

**E-01.01.01**

**OŚWIETLENIE ULICZNE**

## **1.1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (zwanej dalej specyfikacją techniczną lub ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji elektrycznej w związku z budową drogi dojazdowej do strefy ekonomicznej przy ul. Kamienieckiej w Zabkowicach Śląskich.

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

Specyfikacja techniczna (ST) jest jednym z dokumentów niezbędnych przy udzielaniu zamówień publicznych i stanowi zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonywania robót budowlanych, obejmujący w szczególności wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia drogowego.

Projektowane oświetlenie uliczne obejmuje:

- wykonanie linii kablowej oświetlenia YAKY 4x25mm<sup>2</sup> od szafki ZK1-P do szafki oświetlenia ulicznego SO-1
- wykonanie linii kablowej oświetlenia ulicznego od SO-1 do PO-5
- ułożenie rur osłonowych,
- montaż uziomu z bednarki stalowej ocynkowanej
- montaż słupów oświetlenia i wysięgników
- montaż opraw oświetleniowych
- wykonanie pomiarów i badań

### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

### **1.5. Określenia podstawowe, definicje**

Dziennik budowy - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych robót, przekazywania poleceń i zaleceń oraz korespondencji pomiędzy Zamawiającym, Wykonawcą a Projektantem.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i reprezentacji w sprawie realizacji przedmiotu umowy.

Kosztorys ofertowy - kalkulacja ceny oferty.

Materiały - wszelkie tworzywa i produkty, niezbędne do wykonywania robót, zgodne z dokumentacją projektową - kosztorysową zaakceptowane przez Zamawiającego

Polecenie Zamawiającego - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez przedstawiciela Zamawiającego w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

Słup oświetleniowy: konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14m,

Wysięgnik: element rurowy łączący oprawę ze słupem oświetleniowym,

Ustój: rodzaj fundamentu dla słupów betonowych,

Odbiór częściowy - odbiór części obiektu, instalacji lub robót, stanowiący etapową całość. Do niego zalicza się również odbiory fragmentów instalacji, które w dalszym etapie robót przeznaczone są do zakrycia. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór robót zlecony jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy)

Odbiór końcowy - odbiór powykonawczy budowy (obiektu budowlanego), podczas którego następuje sprawdzenie zgodności wykonania obiektu z projektem, przepisami techniczno-budowlanymi oraz Polskimi Normami. Podczas odbioru końcowego dokonuje się sprawdzenia wszystkich instalacji specjalistycznych (w tym elektrycznych), szczególnie pod kątem ich prawidłowego i bezpiecznego działania.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa : ochrona części przewodzących dostępnych wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych,

Część czynna - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną)

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w części ogólnej specyfikacji technicznej ST D-00.00.00

### **2.1. Kable**

Kable używane do oświetlenia drogi powinny spełniać wymagania odpowiednich norm . Zaleca się stosowanie kabli o napięciu (znamionowym 1 kV) o żyłach aluminiowych w izolacji z polietylenu i powłoce polwinitowej .

Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej . Dla potrzeb oświetlenia nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50 mm<sup>2</sup> . Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem , zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### **2.2. Źródła światła i oprawy**

Dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-EN 60598-2-3: 2002 oraz PN-EN 60061-1:2001.

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddalanie barw, zaleca się stosowanie opraw LED oświetlenia ulicznego . Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Należy stosować oprawy, które muszą posiadać urządzenia umożliwiające oddychanie opraw, wykonane w II klasie ochronności oraz układ do kompensacji mocy biernej. Stopień ochrony obudowy (komory lampowej) co najmniej IP65. Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i

korpus powinny być wykonane z materiałów nie podlegających korozji. Moc nominalna oprawy – 36W

Ochrona przed przepięciami – 10kV

Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V

źródło światła – 24 źródeł LED

Strumień świetlny źródeł – 9200lm

Zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K

Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)

Klasa ochronności elektrycznej: II

W/w oprawy powinny być wykonane z materiałów gwarantujących eksploatację przez min. 15 lat. Osprzęt elektryczny montowany modułowo. Napięcie znamionowe pracy oprawy 230V/50Hz. Układ elektryczny

wyposażony w układ kompensacji mocy biernej  $\cos \Phi > 0,85$ . Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta. Strumień świetlny min 9200 lm , kąt świecenia  $140^{\circ} \times 80^{\circ}$ .

### 2.3. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

W słupie zabudować tabliczki bezpiecznikowe typu IZK , a jako zabezpieczenie pojedynczej oprawy oświetleniowej, wkładkę topikową małowabarytową DO-1, „gG”4A.

### 2.4. Słupy

Należy zastosować:

Słupy oświetlenia aluminiowe zbieżne o wysokości 7 m montowane na fundamentach betonowych spełniające wymagania obowiązującej strefy wiatrowej tj. strefa wiatrowa Świdnica III 400m.n.p.m. Oprawy oświetlenia instalować na wysięgnikach o wysokości 1 m i wysięgi 1 m

Słupy winny posiadać wnęki słupowe na wysokości 600mm od powierzchni ziemi, przenosząca obciążenie wynikające z warunków eksploatacji. Słupy posadzić tak, aby wnęki pod tabliczki znajdowały się wzdłuż ścieżki (prostopadle do krawężnika).

Słupy muszą być znakowane znakiem CE na zgodność z PN-EN 40:5 i spełniać wymagania dla III strefy wiatrowej wg PN- 77/B-02011 dla wysokości 325 m n.p.m..

Wewnątrz słupa instalacje wykonać przewodami YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> /750V.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu zostały przedstawione w Części Ogólnej w ST D-00.00.00

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- ciągnik kołowy,
- dźwignik hydrauliczny przenośny,
- przyczepa do przewożenia kabli,
- przyczepa dłuźycowa,
- samochód dostawczy,
- samochód samowyładowczy,
- koparka podsiębierna,
- samochód skrzyniowy,
- zespół prądotwórczy,
- żuraw samochodowy,
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu zostały przedstawione w Części Ogólnej w ST D-00.00.00

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,

- żurawia samochodowego
- koparki podsiębiernej

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

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu zostały przedstawione w Części Ogólnej w ST D-00.00.00

### **5.1. Trasowanie linii**

Trasa projektowanego oświetlenia ulicznego winna być wytyczona przez biuro geodezyjne.

### **5.2. Roboty ziemne, układanie rur osłonowych i uziemienia**

Roboty ziemne, wykopy liniowe dla kabli i jamiste dla słupów, w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności i uzgodnień z użytkownikami w/w uzbrojenia.

Wykopy liniowe po ułożeniu kabla należy zasypywać nawiezionym piaskiem warstwami zagęszczając je zgodnie z PN

Wykopy pod słupy wykonać mechanicznie o głębokości 80 cm .

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050. Grunt z wykopu, należy wywieźć w miejsce wskazane przez Inwestora.

Do uziemienia konstrukcji słupów stosować bednarkę stalową ocynkowaną Zn-Fe 30x3mm , układaną na dnie wykopu w gruncie rodzimym.

### **5.3. Montaż i stawianie słupów**

Projektowane słupy wkopywane wyposażać w tabliczki łączeniowo-zabezpieczeniowe z zaciągniętymi przewodami YDYżo 2,5mm<sup>2</sup> /750V . Słupy posadowić tak, aby wnęki pod tabliczki znajdowały się równolegle do drogi (prostopadle do krawężnika).

Zaleca się, by dolna krawędź wnęki była usytuowana nie niżej niż 0.5m od poziomu chodnika lub gruntu. Podstawę słupa zasypać warstwami tak aby zagęszczenie gruntu wynosiło min. Wz=1,0.

### **5.4. Montaż opraw oświetleniowych**

Czynności;

- a) Przed zamontowaniem opraw na słupach należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń ,
- b) Oprawy na słupach należy montować po ustawieniu słupów i wysięgników,
- c) Przez mocowanie trwale rozumie się skręcenie na śruby z podkładkami sprężystymi lub w inny równorzędny sposób umożliwiający w razie potrzeby wymianę oprawy.
- d) Przewody zasilające oprawę z tabliczki przyłączeniowej winny być wciągnięte wcześniej i sprawdzone przed ich bezpośrednim podłączeniem do zacisków oprawy.
- e) Instalowane oprawy powinny być czyste.

### **5.5. Roboty kablowe**

#### **5.5.1. Wymagania ogólne**

Rodzaje (typy) kabli, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do budowy oświetlenia powinny być zgodne z podanymi w projekcie,

Wprowadzenie innych rodzajów kabli i osprzętu dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do projektu zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inwestorem (użytkownikiem).

### 5.5.2. Układanie kabli

- a. kable należy układać w rurach osłonowych o przekroju 50 mm w sposób wykluczający ich uszkodzenie z zachowaniem wymagań ogólnych dotyczących wykonawstwa robót
- b. układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych, rurociągów oraz innych urządzeń technologicznych podziemnych winno być prowadzone po uprzednim uzgodnieniu robót z użytkownikiem tych urządzeń, z zachowaniem warunków określonych przez użytkownika.
- c. kable nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż:
  - +4 °C przy izolacji papierowej i powłoce metalowej,
  - 0 °C w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych (należy przyjmować średnią temperaturę otoczenia w ciągu 24 godzin ,
  - -10 °C -dopuszcza się układanie kabli pod warunkiem uprzedniego ich podgrzania na całej długości do odpowiednio wysokiej temperatury nie przekraczającej jednak temperatury granicznej dla danego typu kabla
- d. Trasowanie kabla powinno być dokonane przez odpowiednią jednostkę metodami geodezyjnymi
- e. Wykopy-szerokość dna rowu nie może być mniejsza niż 0.5m ; dopuszcza się szerokość 0.3m dla rowów o głębokości do 0.6m,
- f. Głębokość układania kabli:
  - 0.5m w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV ułożonych pod chodnikiem przeznaczonych do oświetlenia ulicznego podświetlania znaków drogowych i dla sygnalizacji ulicznej
  - 0.7m w przypadku pozostałych kabli o napięciu znamionowym do 1 kV
  - 0.8m w przypadku kabli w rurach ochronnych o napięciu znamionowym 1 kV pod jezdnią

Wszystkie wielkości odnoszą się do powierzchni terenu : istniejącego, niwelowanego i projektowanego, licząc od górnej krawędzi kabla lub rury ochronnej.

#### 1. Wykopy

Wykopy wykonywać mechanicznie , a w przypadku zbliżeń z uzbrojeniem podziemnym ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.

#### 2. Zasypanie wykopów

Ułożone kable obsypane piaskiem warstwą gr. 10 cm. zasypujemy gruntem rodzimym.

Materiał w wykopie zagęszczać warstwami 20 + 30cm. Właściwe wykonanie zagęszczenia gruntu sprawdzi uprawniony geolog lub laboratorium drogowe. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić:  $W_z = 1,0$  - pod jezdnię  $W_z = 0,98$  - pod przewidywane chodniki.

#### 3. Wywóz gruntu

Urobek z wykopów należy wywieźć na wysypisko komunalne lub na inne miejsce wskazane przez Inwestora.

#### 4. Odwodnienie wykopu

Nie dotyczy.

### 5.5.3. Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi

Ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi należy wykonywać zgodnie z projektem w rurach ochronnych i osłonowych.

### 5.5.4. Oznakowanie kabli

Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na poszczególne kable.

Na oznacznikach należy umieścić trwale napisy zawierające co najmniej:

- symbol i nr ewidencyjny linii
- oznakowanie kabla wg odpowiedniej normy
- znak użytkownika kabla
- rok ułożenia kabla
- znak fazy (tylko przy kablach 1 -żyłowych)

## **5.6. Badania i próby przed odbiorowe**

Badania i próby pomontażowe należy przeprowadzać zgodnie ze szczegółowymi instrukcjami.

## **5.7. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru.

Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Części Ogólnej w ST D-00.00.00

Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E- 04700:1998/Az1:2000 . Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- jakości i zgodności wykonania robót z ustaloną w dokumentacji powykonawczej normami, przepisami budowy oraz bhp.
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- pomiarach rezystancji uziemień i wszelkich innych wynikających z dokumentacji technicznej, norm. przepisów budowy i eksploatacji lub uzgodnień z Inwestorem.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru

Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w Części ogólnej w ST D-00.00.00

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji :

- 1m dla linii kablowych ,
- 1 szt dla słupa oświetleniowego,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w Części ogólnej w ST D-00.00.00

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu robót**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową linii kablowych, słupów oświetleniowych wolnostojących szafek, a mianowicie:

- kable układane bezpośrednio w ziemi: przed zasypaniem ,
- przepusty kablowe: przed zasypaniem ,
- słupów oświetleniowych : przed zasypaniem ,
- elementy uziemień : przed zasypaniem ,
- zasypywanie i zagęszczanie wykopów,

### **8.3. Odbiór końcowy**

Roboty uważa się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i zaleceniami Kierownika Budowy, jeżeli wszystkie pomiary i testy dały pozytywny wynik. Wykonawca zobowiązany jest do :

- sporządzenia inwentaryzacji geodezyjnej wykonanych robót
- naniesienia na PPW wszelkich zmian i ewentualnych odstępstw od projektu wynikłych w trakcie prowadzenia prac
- przedłożyć komisji protokół prób i badań ,
- przedłożyć oświadczenie kierownika budowy,
- przedłożyć oświadczenie inspektora nadzoru inwestorskiego,
- przedłożyć wypełniony Dziennik Budowy,
- przedłożyć atesty i świadectwa wbudowanych materiałów i urządzeń

Po sprawdzeniu dokumentów i wykonanych prac komisja odbiorowa spisuje protokół odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Rozliczenie robót montażowych linii i instalacji elektroenergetycznych winno być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym, a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót

Ceny jednostkowe wykonania robót instalacji elektroenergetycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty ww. uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu.
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi.
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przesłownych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uprządkowanie miejsca wykonywania robót,



- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy, przepisy i zarządzenia

1. PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Zakres, przedmiot I wymagania podstawowe.
2. PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
3. PN-IEC 60364-4-... Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, (wszystkie arkusze).
4. PN-IEC 60364-5-... Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (wszystkie arkusze).
5. PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie odbiorcze.
6. PN-IEC 60364-7-... Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji (wszystkie arkusze).
7. PN-92/E-01200/...-Symbole graficzne stosowane w schematach
8. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych .
9. PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
10. PN-IEC 61024-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne
11. PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym .
12. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
13. PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy
14. PN-CEN/TR13201 -1:2005 (U) Oświetlenie dróg. Część 1: Wybór klas oświetlenia
15. PN-EN 13201-2:2005 (U) Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania oświetleniowe
16. PN-EN 13201-3:2005 (U) Oświetlenie dróg. Część 3: Obliczenia oświetleniowe
17. PN-EN 132014:2005 (U) Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia
18. N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
19. N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych .Podstawy planowania. Wyznaczenie mocy zapotrzebowania.
20. N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełno izolowanymi.
21. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
22. BN-84/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania.
23. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/2002, poz.690),
24. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z 8.10.90r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dziennik Ustaw 1990r. nr.81 poz.473