

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

E-1811-04



NAZWA ZADANIA:
Modernizacja oświetlenia ulicznego w zachodniej i południowej części województwa dolnośląskiego
LOKALIZACJA INWESTYCJI:
Miasto Zgorzelec
INWESTOR:
Gmina Miejska Zgorzelec ul. Domańskiego 7 59-900 Zgorzelec

Zgorzelec, marzec 2022r.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	3
1.1. Nazwa opracowania	3
1.2. Przedmiot opracowania	3
1.3. Zakres opracowania	3
1.4. Informacje o terenie budowy	3
1.5. Nazwy i kody CPV robót objętych przedmiotem zamówienia	3
1.6. Określenia podstawowe	4
1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2. Wymagania dotyczące materiałów	4
2.1. Wymagania ogólne	4
2.2. Źródła uzyskania materiałów	4
2.3. Atesty i certyfikaty	4
2.4. Wariantowe zastosowania rodzaju materiału	15
2.5. Zabezpieczanie materiału na terenie budowy	16
2.6. Warunki dopuszczenia materiałów do zabudowania	16
3. Wymagania dotyczące sprzętu	16
4. Wymagania dotyczące środków transportu	16
5. Wymagania dotyczące wykonania robót	17
5.1. Modernizacja istniejącej instalacji oświetlenia zewnętrznego	17
6. Kontrola jakości robót	17
6.1. Program zapewnienia jakości robót	17
6.2. Badania i pomiary instalacji elektrycznej	17
6.3. Uprawnienia do wykonywania prac pomiarowo-kontrolnych	18
7. Dokumenty	18
7.1. Dziennik robót	18
7.2. Książka obmiarów	19
7.3. Certyfikaty, atesty i aprobaty techniczne	19
7.4. Pozostałe dokumenty budowy	19
8. Odbiór robót	19
8.1. Etapy odbiorów robót	19
8.2. Specyfika odbioru robót	19
8.3. Odbiór robót zanikających / odbiór częściowy	19
8.4. Odbiór ostateczny	20
8.5. Odbiór pogwarancyjny	20
8.6. Dokument odbioru robót	20
9. Rozliczenie robót	20
9.1. Zasady rozliczania płatności	20
9.2. Dokumenty odniesienia	21

1. Wstęp

1.1. *Nazwa opracowania*

„Modernizacja oświetlenia ulicznego w zachodniej i południowej części województwa dolnośląskiego.”

1.2. *Przedmiot opracowania*

Przebudowa polegająca na demontażu istniejącej punktów świetlnych oświetlenia ulicznego w zakresie przedstawionym w audycie oraz montażu nowego oświetlenia ulicznego spełniającego wszystkie wymagania w zakresie PN jak i realizującego główny cel jakim jest poprawa efektywności energetycznej.

1.3. *Zakres opracowania*

W zakres opracowania wchodzi roboty montażowe następujących instalacji elektrycznych:

- Oświetlenia zewnętrznego drogowego
- Oświetlenia zewnętrznego ozdobnego

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót zgodnie z pkt. 1.2.

1.4. *Informacje o terenie budowy*

Wymagania dotyczące organizacji robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich oraz ochrony środowiska są opisane poniżej. Wykonawcy zostanie wskazany odcinek ulicy objęty dokumentacją projektową oraz wskazane miejsca do założenia przez niego zaplecza budowy. Wykonawca przekaze Zamawiającemu harmonogram robót dla zakresu robót, przewidzianych przez niego do realizacji. Ponadto, Wykonawca powinien otrzymać informację nt. dostępu jego pracowników do innych urządzeń czy sprzętu technologicznego znajdującego się na terenie objętym modernizacją, zasadach korzystania z mediów (woda, energia elektryczna), dróg transportu i ciągów komunikacyjnych, Wykonawca zapozna się z obiektami, instalacjami lub urządzeniami, które znajdują się na terenie objętym modernizacją instalacji oświetlenia zewnętrznego i których np. uszkodzenie, zniszczenie itp. może stanowić naruszenie interesów osób trzecich. Do transportu materiałów służyć będą ogólnodostępne istniejące drogi dojazdowe. Do krótkotrwałego składowania materiałów będzie służyć udostępnione przez Inwestora pomieszczenie na terenie należącym do Inwestora. Do wykonania ujętych w specyfikacji robót, nie istnieje konieczność dodatkowego zabezpieczenia chodników i jezdni.

1.5. *Nazwy i kody CPV robót objętych przedmiotem zamówienia*

31527200-8: Oświetlenie zewnętrzne,

31520000-7: Lampy i oprawy oświetleniowe,

45316110-9: Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

45310000-3: Roboty w zakresie instalacji elektrycznych,

45311000-0: Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych / konstrukcje wsporcze, demontaż /,
45311100-1: Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej,
45310000-0 : Badania odbiorcze, pomiary.

1.6. *Określenia podstawowe*

Specyfikacja techniczna została sporządzona zgodnie z obowiązującymi standardami, normami obligatoryjnymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, a także przepisami budowy urządzeń elektrycznych.

Określenia podane w niniejszej ST / Specyfikacji Technicznej / są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi danymi zawartymi w materiałach informacyjnych producentów proponowanych materiałów.

1.7. *Ogólne wymagania dotyczące robót*

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną / ST / i poleceniami Inwestora. Dla nieujętych w niniejszej Specyfikacji Technicznej / ST / zagadnień, obowiązują do stosowania wymagania ogólne zawarte w Ogólnej Specyfikacji Technicznej / OST / D-M-00.00.00

2. Wymagania dotyczące materiałów

2.1. *Wymagania ogólne*

Materiały / aparatura, osprzęt oraz kable i przewody / zastosowane do montażu instalacji elektrycznych muszą spełniać wymagania zawarte w polskich normach (PN).

2.2. *Źródła uzyskania materiałów*

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę robót elektrycznych. Przed każdym zakupem materiałów Wykonawca robót elektrycznych ma obowiązek dostarczyć Inwestorowi próbki materiałów, aby mógł dokonać wyboru oraz sprawdzić naocznie ich jakość.

2.3. *Atesty i certyfikaty*

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Inwestorowi stosownych dokumentów (certyfikaty, atesty, aprobaty techniczne itp.), potwierdzających jakości materiałów użytych do wykonania instalacji oraz dopuszczających do stosowania w budownictwie. Od 01.05.2004 r za dopuszczenie do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- a) dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia wg. określonego systemu oceny zgodności;
- b) wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak:
 - przepisy dotyczące wymagań zasadniczych,
 - zharmonizowane normy,

- normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC),
 - normy krajowe opublikowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE),
- c) aprobaty techniczne
- d) oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Ze względu na to iż głównymi materiałami w tej inwestycji są oprawy LED poniżej zostały zestawione wszystkie parametry techniczne dla materiałów przeznaczonych do montażu:

- 1) Parametry techniczne opraw drogowych LED przewidzianych do wymiany:
 - Budowa oprawy: dwukomorowa (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym)
 - Materiał korpusu oraz pokrywy: wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor z ogólnodostępnej palety
 - Wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą. Nie dopuszcza się surowego materiału.
 - Materiał klosza: Płaskie hartowane szkło
 - Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK09. Wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium
 - Szczelność komory optycznej IP66
 - Szczelność komory elektrycznej IP66
 - Wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium
 - Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt stanowiący integralną część oprawy oraz pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie. Kąt nachylenia oprawy jest możliwy w zakresie: od -10° do 30° (montaż bezpośredni) lub od -45° do 30° (montaż na wysięgniku). Zmiana sposobu montażu odbywa się bez konieczności zdejmowania oprawy
 - Uchwyt montażowy wykonany z odlewu aluminium, malowany proszkowo na ten sam kolor.
 - Dostęp do komory osprzętu elektrycznego odbywa się od dołu, bez użycia narzędzi. Nie dopuszcza się śrub typu „motylek” i podobnych.
 - Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej
 - Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED. Każda z soczewek matrycy

emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek

- Temperatura barwowa źródeł światła: 4000K \pm 10%
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
- Trwałość strumienia światła oprawy mierzona parametrem L90B10 dla temperatury $T_c = 105^\circ\text{C}$ min. 100 000h (zgodnie z IES LM-80 TM-21)
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009
- Oprawa przed zasilaczem posiada moduł przyłączeniowy z wbudowanym ogranicznikiem przepięć 10kV. Tworzenie połączeń elektrycznych w obrębie urządzenia odbywa się w sposób beznarzędziowy. Moduł przyłączeniowy posiada także diodę, która informuje użytkownika o prawidłowym działaniu urządzenia
- Oprawa wyposażona w programowalny zasilacz umożliwiający sterowanie redukcją mocy oprawy przez system sterowania za pomocą sygnału 1-10 lub DALI
- Oprawa wyposażona w 7-pinowe gniazdo NEMA w standardzie ANSI C 136.41, umożliwiające podłączenie sterownika systemu sterowania bez konieczności otwierania oprawy i zmiany okablowania.
- Oprawa wyposażona w sterownik:
 - bezpośrednia komunikacja z serwerami systemu (chmura)
 - wbudowany przekaźnik umożliwiający fizyczne wyłączenie zasilania oprawy,
 - bezpotencjałowe wejście na sygnał z czujnika, który może sterować również innymi oprawami,
 - możliwość pracy jako czujnik zmierzowy – włączania i wyłączanie oprawy w oparciu o pomiar oświetlenia otaczającego
 - wbudowany zegar astronomiczny
 - pomiaru prądu, napięcia, mocy, współczynnika mocy, czasu pracy źródła światła,
 - wyjście na zasilenie czujnika ruchu – 12VDC
 - wbudowany GPS umożliwiający automatyczną lokalizację oprawy w systemie
 - monitorowanie czasu włączenia i wyłączenia opraw
 - monitorowanie zużycia energii
- Beznarzędziowe podłączenie oprawy do sieci zasilającej
- Oprawa wykonana w I lub II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 220-240 V / 50-60 Hz, współczynnik mocy oprawy min. 0,93 dla znamionowego obciążenia
- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do $+50^\circ\text{C}$

- Oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC lub równoważny
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, klasa ochronności elektrycznej, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny - certyfikat ENEC+ lub równoważny
- Dostępność plików fotometrycznych (np. format .Ldt, .les). Pliki zamieszczone na stronie internetowej producenta lub dystrybutora pozwalające wykonać sprawdzające obliczenia fotometryczne w ogólnodostępnych oświetleniowych programach komputerowych (np. Dialux, Relux)
- Oprawa wyposażona w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej i/lub na projekcie. Dostęp do aplikacji z poziomu komputera i urządzeń przenośnych (smartfona, tablet, laptop itp.), zabezpieczony loginem i hasłem. Aplikacja pozwala na przypisanie kont dla administratora i dodatkowych sub-kont dla wykonawców i instalatorów. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji umożliwia uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:
 - parametry fotometryczne, elektryczne oraz mechaniczne
 - dokumentacja oprawy, instrukcja montażu
 - instrukcja serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej
 - lista części zamiennych wraz z kodami producenta
 - Dedykowana aplikacja po zarejestrowaniu projektu pozwala na:
 - wyeksportowanie danych lokalizacyjnych opraw do ogólnodostępnych map
 - wprowadzenie indywidualnych opisów danej instalacji np. typ słupa czy jego wysokość
 - bezpośrednie raportowanie czynności konserwacyjnych
 - eksport danych o instalacji do pliku .csv
- Zgodnie z zaleceniami UE o stosowaniu modelu Gospodarki o obiegu zamkniętym, w celu minimalizacji zużycia surowców wymaga się aby

oprawy drogowe danego rodzaju o różnych mocach posiadały min. 4 rozmiary, przy zachowaniu jednakowego kształtu (jedna rodzina opraw).

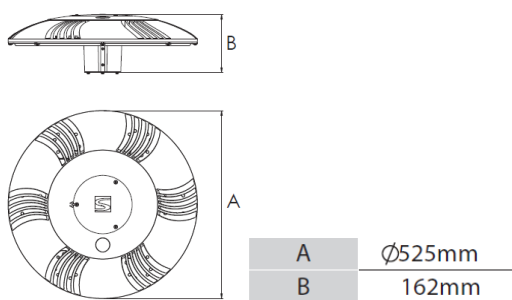
2) Parametry techniczne opraw parkowych LED przewidzianych do wymiany:

- Materiał korpusu: Wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor z ogólnodostępnej palety.
- Materiał klosza: Poliwęglan płaski, przezroczysty
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK09. Wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium
- Szczelność komory optycznej i elektrycznej IP66. Wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium
- Oprawa montowana bezpośrednio na słupie o średnicy 60mm
- Elementy mocujące oprawę na słupie, (śruby, podkładki) muszą być wykonane ze stali nierdzewnej.
- Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego.
- Wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych.
- Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisko kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej.
- Oprawa wyposażona w gniazdo NEMA Socket 7-pin (standard ANSI C136.41), umożliwiające montaż sterownika do zdalnego zarządzania oświetleniem
- Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem analogowym 1-10V lub cyfrowym DALI
- Redukcja mocy (strumienia) musi odbywać się w sposób płynny przez zmniejszenie strumienia świetlnego wszystkich źródeł LED jednocześnie a nie przez wyłączanie poszczególnych paneli LED w jednej oprawie.
- Oprawa wykonana w II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 230V/50Hz, współczynnik mocy oprawy $\geq 0,9$ dla znamionowego obciążenia. bezpośrednia komunikacja z serwerami systemu (chmura)
- Wbudowany przekaźnik umożliwiający fizyczne wyłączenie zasilania oprawy
- Bezpotencjałowe wejście na sygnał z czujnika, który może sterować również innymi oprawami
- Możliwość pracy jako czujnik zmierzchowy – włączania i wyłączania oprawy w oparciu o pomiar oświetlenia otaczającego
- Wbudowany zegar astronomiczny
- Pomiaru prądu, napięcia, mocy, współczynnika mocy, czasu pracy źródła światła,
- Wyjście na zasilanie czujnika ruchu – 12VDC
- Wbudowany GPS umożliwiający automatyczną lokalizację oprawy w systemie

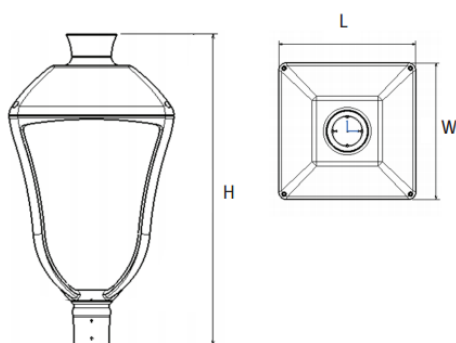
- Monitorowanie czasu włączenia i wyłączenia opraw
- Monitorowanie zużycia energii
- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED. Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek.
- Użyte w oprawie panele LED muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”. Wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium.
- Temperatura barwowa użytych diod z zakresu 4000K \pm 10% (neutralny biały).
- Wymagany wskaźnik oddawania barw źródeł LED $R_a \geq 70$.
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21). Wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009.
- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -30°C do +50°C.
- oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC lub równoważny
- Oprawa wyposażona w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej i/lub na projekcie. Dostęp do aplikacji z poziomu komputera i urządzeń przenośnych (smartfon, tablet, laptop itp.), zabezpieczony loginem i hasłem. Aplikacja pozwala na przypisanie kont dla administratora i dodatkowych sub-kont dla wykonawców i instalatorów. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji umożliwia uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:
 - parametry fotometryczne, elektryczne oraz mechaniczne
 - dokumentacja oprawy, instrukcja montażu
 - instrukcja serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej
 - lista części zamiennych wraz z kodami producenta
 - Dedykowana aplikacja po zarejestrowaniu projektu pozwala na:
 - wyeksportowanie danych lokalizacyjnych opraw do ogólnodostępnych map
 - wprowadzenie indywidualnych opisów danej instalacji np. typ słupa czy jego wysokość
 - bezpośrednie raportowanie czynności konserwacyjnych
 - eksport danych o instalacji do pliku .csv

- Dostępność plików fotometrycznych (np. format .Ldt, .les). Pliki zamieszczone na stronie internetowej producenta lub dystrybutora pozwalające wykonać sprawdzające obliczenia fotometryczne w ogólnodostępnych oświetleniowych programach komputerowych (np. Dialux, Relux).
- Ze względów estetycznych i dla ujednolicenia wyglądu instalacji oświetleniowej na całym oświetlanym obszarze, wymaga się, aby oprawy danego rodzaju (np. dekoracyjne) o różnych mocach posiadały jednakowy kształt (jedna rodzina opraw).
- Ze względu na realizację ewentualnej gwarancji oraz konserwacji wymaga się, aby oprawy danego rodzaju (np. dekoracyjne) o różnych mocach pochodziły od jednego producenta.
- Kształt zbliżony do przedstawionego poniżej, tolerancja wymiarów $\pm 5\%$:

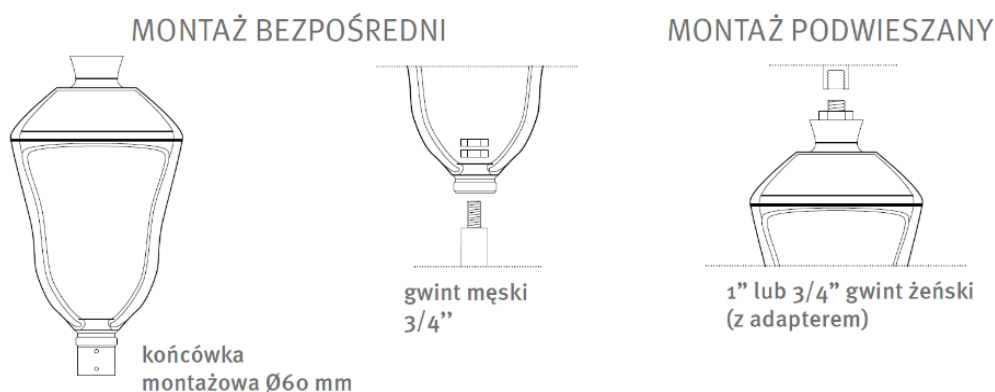
Typ I:



Typ II:



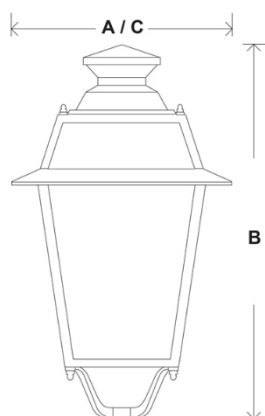
W	L	H
373 mm	373 mm	704 mm



3) Parametry techniczne opraw dekoracyjnych LED przewidzianych do wymiany:

- materiał korpusu – aluminium malowane proszkowo
- materiał klosza – szkło przezroczyste
- montaż na słupie o średnicy Ø60mm lub podwieszany (gwint 1" lub 3/4")
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej
- oprawa wyposażona w 7-pinowe gniazdo NEMA w standardzie ANSI C 136.41, umożliwiające podłączenie sterownika systemu sterowania bez konieczności otwierania oprawy i zmiany okablowania
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: II
- oprawa wyposażona w programowalny zasilacz umożliwiający sterowanie redukcją mocy oprawy przez system sterowania za pomocą sygnału 1-10 lub DALI
- bezpośrednia komunikacja z serwerami systemu (chmura)
- wbudowany przekaźnik umożliwiający fizyczne wyłączenie zasilania oprawy,
- bezpotencjałowe wejście na sygnał z czujnika, który może sterować również innymi oprawami,
- możliwość pracy jako czujnik zmierzchowy – włączania i wyłączania oprawy w oparciu o pomiar oświetlenia otaczającego
- wbudowany zegar astronomiczny
- pomiaru prądu, napięcia, mocy, współczynnika mocy, czasu pracy źródła światła,
- wyjście na zasilanie czujnika ruchu – 12VDC
- wbudowany GPS umożliwiający automatyczną lokalizację oprawy w systemie
- monitorowanie czasu włączenia i wyłączenia opraw
- monitorowanie zużycia energii

- rodzaj źródła światła – LED
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3800K – 4200K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 80% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- oprawa posiada deklarację zgodności oraz aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobów zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 – ENEC lub równoważny.
- Oprawa wyposażona w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej i/lub na projekcie. Dostęp do aplikacji z poziomu komputera i urządzeń przenośnych (smartfona, tablet, laptop itp.), zabezpieczony loginem i hasłem. Aplikacja pozwala na przypisanie kont dla administratora i dodatkowych sub-kont dla wykonawców i instalatorów. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji umożliwia uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:
 - parametry fotometryczne, elektryczne oraz mechaniczne
 - dokumentacja oprawy, instrukcja montażu
 - instrukcja serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej
 - lista części zamiennych wraz z kodami producenta
 - Dedykowana aplikacja po zarejestrowaniu projektu pozwala na:
 - wyeksportowanie danych lokalizacyjnych opraw do ogólnodostępnych map
 - wprowadzenie indywidualnych opisów danej instalacji np. typ słupa czy jego wysokość
 - bezpośrednie raportowanie czynności konserwacyjnych
 - eksport danych o instalacji do pliku .csv
- Kształt zbliżony do przedstawionego poniżej, tolerancja wymiarów $\pm 5\%$:



A	B	C
448 mm	760 mm	448 mm

Ze względu na konieczność dostosowania modernizowanego oświetlenia do oświetlenia spełniającego aktualnie obowiązujące normy, wymianie oprócz opraw na oprawy LED podlegać będzie również część wysięgników. Wysięgniki spełniać powinny zestawione poniżej parametry techniczne:

Wysięgniki jednoramienne lub dwuramienne o kącie nachylenia 5° łukowe o długości wysięgnika umożliwiającej zawieszenie oprawy nad jezdnią zgodnie z obliczeniami fotometrycznymi. Wysięgniki należy dostosować do istniejących słupów oświetleniowych.

Przedmiotowa inwestycja zawiera również zaplanowaną instalację systemu sterowania oświetleniem. System powinien spełniać wszystkie poniżej zestawione parametry techniczne:

System sterowania oświetleniem musi zapewniać realizację poniższych funkcji:

- Bezpośrednia komunikacja sterowników z serwerami systemu, z pominięciem dodatkowych elementów pośredniczących w przesyłaniu sygnału
- Automatyczna konfiguracja sterownika i przesłanie danych o oprawie na serwer wraz z automatycznym określeniem położenia oprawy na mapie
- Zdalny nadzór przez sieć internetową z poziomu przeglądarki internetowej – bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania. Dostęp do interfejsu użytkownika jest możliwy z dowolnego urządzenia wyposażonego w dostęp do Internetu i przeglądarkę internetową,
- graficzny interfejs w postaci strony internetowej wraz z mapą, na której za pomocą ikon reprezentowane są wszystkie punkty należące do systemu,
- automatyczna redukcja mocy pojedynczych opraw oświetleniowych, grup opraw lub wszystkich opraw, zgodnie z zaprogramowanymi krzywymi redukcji
- załączanie i wyłączanie pojedynczej oprawy,
- możliwość ręcznego ustawienia poziomu świecenia lub zdalnego wyłączenia oprawy na określony czas;

- możliwość generowania raportu o zużyciu energii elektrycznej dla zdefiniowanego przez Użytkownika obszaru na mapie.
- możliwość zdalnej zmiany ustawień redukcji mocy w dowolnym momencie,
- możliwość przypisania każdemu pojedynczemu punktowi świetlnemu lub grupie opraw wskazanej na mapie przez Użytkownika, indywidualnej charakterystyki redukcji mocy z zależności
- zaprogramowanie wyjątków np. dni świątecznych, podczas których oświetlenie powinno mieć inną charakterystykę,
- pomiar prądu, napięcia, mocy, współczynnika mocy, czasu pracy źródła światła dla pojedynczego punktu świetlnego
- dostęp do historycznych parametrów pracy systemu,
- uwzględnienie zaprojektowanego współczynnika utrzymania – utrzymanie stałego strumienia świetlnego w czasie,
- możliwość zaprogramowania wirtualnej mocy oprawy
- sygnalizowanie uszkodzonego źródła światła lub zasilacz, błędów komunikacji, przekroczonego poziomu mocy
- generowanie raportów zużycia energii oraz raportów błędów,
- dodawanie nowych punktów świetlnych bez konieczności przebudowy istniejącej instalacji (np. prowadzenia dodatkowych przewodów, łączenia obwodów itp.),
- Tworzenie kont użytkowników z różnorodnymi poziomami dostępu.
- konieczność współpracy z systemami nadrzędnymi za pośrednictwem interface'u programisty API
- Graficzna prezentacja zużycia energii w formie wykresów.
- Bezpośredni dostęp do materiałów marketingowych opraw z poziomu systemu.
- Zamawiający nie będzie ponosił żadnych kosztów związanych z konfiguracją, wdrożeniem i eksploatacją systemu sterowania oświetleniem (w tym także kosztów związanych z użytkowaniem interfejsu, licencji, opłat serwerowych, szkolenia itp.) w okresie min 10 lat.

System sterowania oświetleniem opiera się na bezpośredniej komunikacji pomiędzy sterownikami zainstalowanymi na oprawach, a serwerami systemu (chmura). Podczas pierwszego uruchomienia automatycznie zostaje przeprowadzony proces konfiguracji sterownika oraz przesyłane są dane dotyczące opraw, na której zainstalowany jest sterownik systemu. W czasie automatycznej konfiguracji, na stronie internetowej, za pośrednictwem której możliwe jest zarządzanie pracą opraw, przy pomocy wbudowanego modułu GPS automatycznie zostanie wskazana lokalizacja ich montażu. System sterowania umożliwia integrację z systemami nadrzędnymi, za pośrednictwem interface'u API, mogącymi w oparciu o dane z innych systemów pomiarowychysterować odpowiedni poziom świecenia opraw.

Sterowniki lokalne muszą charakteryzować się poniższymi parametrami:

- Bezpośrednia komunikacja z serwerami systemu (chmura)
- Wbudowany przekaźnik umożliwiający fizyczne wyłączenie zasilania oprawy,
- Możliwość sterowania zasilaczem za pomocą sygnału analogowego (1-10V) lub cyfrowego DALI

- Posiadają bezpotencjałowe wejście na sygnał z czujnika, który może sterować również innymi oprawami,
- Bezprzewodowa komunikacja między poszczególnymi sterownikami w odległości min. 80m
- Możliwość pracy jako fotokomórka – włączania i wyłączanie oprawy w oparciu o pomiar oświetlenia otaczającego
- Wbudowany zegar astronomiczny
- Pomiaru prądu, napięcia, mocy, współczynnika mocy, czasu pracy źródła światła,
- Montaż w pięcio lub siedmio-pinowym gnieździe NEMA, umożliwiający instalację sterownika bez konieczności otwierania oprawy i zmiany okablowania wewnątrz oprawy.
- Wyjście na zasilanie czujnika ruchu – 12VDC
- Wbudowany GPS umożliwiający automatyczną lokalizację oprawy w systemie.
- Monitorowanie czasu włączenia i wyłączenia opraw
- Monitorowanie zużycia energii

2.4. *Wariantowe zastosowania rodzaju materiału*

Jeśli dokumentacja przewiduje wariantowe zastosowanie rodzaju materiału w wykonywanych robotach. Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inwestorowi do akceptacji karty katalogowe lub próbki tych materiałów. W przypadku zastosowania opraw LED innych niż w projekcie bazowym (obliczeniach fotometrycznych) należy uzyskać wszystkie parametry oświetleniowe (Luminancja L, Równomierność U0, Równomierność U1, Przyrost wartości progowej kontrastu TI, Średnie natężenie oświetlenia Em, Minimalne natężenie oświetlenia Emin) nie gorsze niż te zastosowane w obliczeniach bazowych dla poszczególnych sytuacji. Dodatkowo bilans mocy proponowanych opraw (wraz ze stratami) nie może być większy od mocy całkowitej oprawużytych w projekcie referencyjnym. W celu weryfikacji przez projektanta w przypadku użycia opraw równoważnych, do oferty należy dołączyć obliczenia fotometryczne (wydruki + edytowalne pliki obliczeniowe na cyfrowym nośniku) wykonane w ogólnodostępnym programie obliczeniowym np. Dialux/Relux pokazujące spełnienie wymagań klas oświetleniowych określonych w Normie PN-EN 13201 "Oświetlenie dróg". Obliczenia muszą być wykonane dla identycznych założeń przyjętych dla bazowych obliczeń fotometrycznych (klasa oświetlenia, geometria drogi, położenie środka optycznego oprawy, MF, rodzaj nawierzchni, itp.). Wykonawca ma obowiązek dostarczenia kart katalogowych, deklaracji zgodności oraz wymaganych certykatów potwierdzających deklarowane parametry. Wykonawca/Dostawca powinien potwierdzić, że użyte w obliczeniach pliki fotometryczne dla poszczególnych rozsyłów pochodzą od proponowanych typów opraw. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inwestora. Standard jakościowy materiałów definiuje dokumentacja projektowa. Materiały zastosowane jako zamienniki nie mogą być niższej jakości niż zaproponowane w dokumentacji projektowej.

2.5. Zabezpieczanie materiału na terenie budowy

Tymczasowo składowane przez Wykonawcę na terenie budowy materiały typu oprawy elektryczne, słupy, fundamenty prefabrykowane, osprzęt elektryczny winny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zniszczeniem oraz dostępne do kontroli przez Inwestora.

2.6. Warunki dopuszczenia materiałów do zabudowania

Warunkiem dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania jest spełnienie następujących wymagań:

- znak CE,
- zgodność ze standardem Inwestora,

3. Wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca robót elektrycznych jest zobowiązany do stosowania sprzętu, narzędzi i elektronarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót i spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonywania.

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów lub nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót. Istnieje możliwość zastosowania innych środków transportu zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

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

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

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

5. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. *Modernizacja istniejącej instalacji oświetlenia zewnętrznego - CPV: 45316110-9*

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- demontaż istniejącej oprawy oświetleniowej
- demontaż istniejącego wysięgnika, w przypadku konieczności wymiany
- skompletowanie nowego punktu świetlnego (wysięgnik, oprawa)
- montaż nowego wysięgnika, w przypadku konieczności montażu
- montaż nowej oprawy oświetleniowej LED
- podłączenie przewodów zewnętrznych z zainstalowaniem złącza słupowego
- instalacja urządzeń i systemu inteligentnego sterowania

6. Kontrola jakości robót

6.1. *Program zapewnienia jakości robót*

Wykonawca zobowiązany jest opracować, przygotować i przedstawić do akceptacji Inwestorowi program zapewnienia jakości robót. Projekt zapewnienia jakości robót powinien zawierać:

- sposób wykonywania i organizację robót z uwzględnieniem możliwości technicznych i kadrowych,
- wykaz pracowników z aktualnymi uprawnieniami (kopie świadectw kwalifikacji E),
- sposób zapewnienia BHP,
- system kontroli robót (badania i pomiary instalacji elektrycznej,
- kontrola zabudowanych materiałów, sprawdzenia atestów i certyfikatów użytych materiałów)
- projekt organizacji ruchu na odcinku ulicy objętej modernizacją.

6.2. *Badania i pomiary instalacji elektrycznej*

Pomiary powinny obejmować:

- pomiar natężenia oświetlenia na powierzchni drogi,
- pomiar samoczynnego wyłączania zasilania,

Każda praca pomiarowo-kontrolna winna być zakończona wystawieniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów. Protokół z prac pomiarowo-kontrolnych powinien zawierać:

- nazwę badanego parametru instalacji i rodzaj pomiaru,
- miejsce wykonywania pomiarów,
- nr normy wg której oceniono wyniki pomiarów – termin ważności badań – datę następnych pomiarów
- nazwisko osoby wykonującej pomiary z informacją o stosownych uprawnieniach do wykonywania pomiarów,
- data wykonywania pomiarów,
- spis użytych przyrządów i ich numery,

- szkice rozmieszczenia pkt. pomiarowych z zaznaczonym adresem pomiaru,
- liczbowe wyniki pomiarów zestawione w tabelach,
- uwagi,
- wnioski.

Po wykonaniu w/w czynności należy przeprowadzić próby powykonawcze / rozruchowe.

6.3. *Uprawnienia do wykonywania prac pomiarowo-kontrolnych*

Prace pomiarowo-kontrolne mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające aktualne świadectwa kwalifikacji w zakresie pomiarowo-kontrolnym. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, lecz musi ona być przeszkolona w zakresie bhp dla prac przy urządzeniach elektrycznych.

7. Dokumenty

7.1. *Dziennik robót*

Dziennik robót jest dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie prowadzenia inwestycji. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika robót zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku robót będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót. Każdy zapis w dzienniku robót należy opatrzyć datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu z podaniem imienia i nazwiska, stanowiska służbowego oraz nr stosownych uprawnień budowlanych. Zapisy prowadzone w dzienniku muszą być chronologiczne, bezpośrednio jeden pod drugim. Załączone do dziennika robót protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem.

W części dotyczącej instalacji elektrycznej do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych etapów robót,
- uwagi ze strony Inspektora Nadzoru budowlanego (Inwestor),
- wyjaśnienia, uwagi propozycje ze strony Wykonawcy,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach elektrycznych,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- daty zarządzenia wstrzymania robót z podaniem powodu.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika robót będą przedłożone Inwestorowi (Inspektorowi nadzoru budowlanego) do ustosunkowania się. Decyzję Inwestora (Inspektora nadzoru budowlanego), wpisane do dziennika robót Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

7.2. *Książka obmiarów*

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu robót elektrycznych. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie, stanowiącym integralny załącznik do niniejszej specyfikacji i wpisuje do książki obmiarów.

7.3. *Certyfikaty, atesty i aprobaty techniczne*

Certyfikaty, atesty lub aprobaty techniczne są dołączane do każdego obmiaru robót i gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości robót.

7.4. *Pozostałe dokumenty*

Do pozostałych dokumentów zalicza się :

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego
- protokoły przekazania terenu budowy,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń
- korespondencję na budowie.

Dokumenty będą przechowywane przez Wykonawcę w miejscu odpowiednio zabezpieczonym, dostępne dla Inwestora (Inspektora nadzoru budowlanego).

8. Odbiór robót

8.1. *Etapy odbiorów robót*

Instalacje elektryczne i teletechniczne podlegają następującym etapom odbiorów:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór końcowy instalacji,
- odbiór pogwarancyjny.

8.2. *Specyfika odbioru robót*

Odbiory robót zostaną dokonane komisyjnie i zakończone protokołami badań odbiorczych. Protokoły z wszystkich kontroli i badań powinny być załącznikiem do wpisu w książce obiektu budowlanego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r. w sprawie książki obiektu budowlanego.

8.3. *Odbiór robót zanikających / odbiór częściowy*

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie ulegną zakryciu (kable, fundamenty). Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor (Inspektor nadzoru) w obecności kierownika budowy i wykonawcy. W trakcie dokonywanego odbioru zostanie sporządzony protokół odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu i sporządzony odpowiedni wpis do dziennika robót. Gotowość do odbioru danej części

instalacji zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika robót z jednoczesnym powiadomieniem pisemnym Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika i powiadomienia Inwestora.

8.4. *Odbiór ostateczny*

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie wykonania robót w oparciu o dokumenty –przedstawione komisji.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru będzie stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do dziennika robót z powiadomieniem Inwestora. Odbiór ostateczny nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia zgłoszenia. Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Inspektora nadzoru inwestorskiego i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej i funkcjonalnej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności z dokumentacją techniczną. Do odbioru ostatecznego Wykonawca przygotowuje dokumenty, o których mowa w Instrukcji sporządzenia operatu kolaudacyjnego inwestycji, będącej załącznikiem do Umowy o wykonanie robót budowlanych.

8.5. *Odbiór pogwarancyjny*

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych w czasie eksploatacji instalacji w okresie gwarancyjnym, wynikających z umowy gwarancyjnej.

8.6. *Dokument odbioru robót*

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Inwestora. Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu zabezpieczenia należytego wykonania umowy, negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości prac.

9. Rozliczenie robót

9.1. *Zasady rozliczania płatności*

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót oraz ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych.

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

Ceny jednostkowe wykonania robót montażowych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe uwzględniają:

- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,

- przygotowanie podłoża,
- usunięciu wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie wykonywania robót,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- likwidacja stanowiska roboczego.

9.2. *Dokumenty odniesienia*

- Audyt techniczny dla kompleksowego remontu oświetlenia drogowego na terenie Gminy Miejskiej Zgorzelec
- Opis przedmiotu zamówienia
- Prawo Budowlane z dn. 7 lipca 1994, z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- PN-EN 40-1:2002 Słupy oświetleniowe - Terminy i definicje
- PN-EN 40-3-1:2004 Słupy oświetleniowe
- PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe
- PN-IEC 60050-826 – Słownik terminologiczny elektryki.
- PN 92/E-05009/56 – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- PN-92/E-01200/11 – Symbole graficzne stosowane w schematach.
- Instrukcje producentów.