

## **PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY**

Inwestor:

**Gmina Świętochłowice**  
**Wydział Infrastruktury Drogowej**  
**ul. Katowicka 54**  
**41-600 Świętochłowice**

Nazwa zamierzenia budowlanego:

**Budowa oświetlenia ul. Uroczysko w Świętochłowicach**

Kategoria obiektu budowlanego:

**XXVI**

Lokalizacja:

**ul. Uroczysko**

**247601\_1.0002-550/54;**

**247601\_1.0002-1213/6;**

Identyfikator działki:

**247601\_1.0002-1215/2;**

**247601\_1.0002-1225;**

**247601\_1.0002-1222;**

**247601\_1.0002-1223/2;**

**247601\_1.0002-1694;**

**247601\_1.0002-1223/1;**

**247601\_1.0003-4140/3;**

**247601\_1.0003-834/75;**

**247601\_1.0003-4140/2;**

**247601\_1.0003-4140/1;**

**247601\_1.0003-989/75**

Branża:

**Instalacje elektryczne**

Projektant:

Piotr Maintok  
nr upr. SLK/0791/POOE/05

Chorzów, kwiecień 2023 r.

## Spis treści

<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>4</b>
1.1. Przedmiot opracowania .....	4
1.2. Podstawa opracowania .....	4
1.3. Rodzaj i zakres dokumentacji:.....	4
<b>2. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>5</b>
2.1. Dane techniczne .....	5
2.2. Analiza w zakresie spełnienia warunków ochrony przeciwpożarowej.....	5
2.3. Dobór klasy oświetleniowej .....	5
2.4. Ogólna charakterystyka urządzeń.....	5
2.5. Rozdzielnica główna RG 400/230 V .....	8
2.6. Oświetlenie rejonu ulicy i chodnika.....	8
2.7. Oświetlenie rejonu przejścia dla pieszych.....	8
2.8. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe .....	9
2.9. Linia kablowa zasilania obwodów oświetleniowych.....	9
2.10. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	10
2.11. Klauzula .....	11
2.12. Uwagi końcowe .....	11
<b>3. OBLICZENIA TECHNICZNE .....</b>	<b>13</b>
3.1. Bilans mocy .....	13
3.2. Dobór przekroju przewodu ze względu na obciążalność prądową długotrwałą .....	13
3.5. Dobór przekroju przewodu ze względu na dopuszczalny spadek napięcia. ....	13
3.5. Dobór zabezpieczeń przeciążeniowych.....	14
<b>4. OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY I NORMY .....</b>	<b>15</b>
<b>5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW GŁÓWNYCH .....</b>	<b>17</b>

**RYSUNKI :**

Oświetlenie drogowe. Plan sytuacyjny - arkusz 1	rys. nr 1
Oświetlenie drogowe. Plan sytuacyjny - arkusz 2	rys. nr 2
Oświetlenie drogowe. Plan sytuacyjny - arkusz 3	rys. nr 3
Schemat strukturalny zasilania 400/230 VAC	rys. nr 4

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa oświetlenia ulicznego w ciągu ul. Uroczysko od skrzyżowania z ul. Krasickiego do rejonu przejścia podziemnego pod DTŚ.

### **1.2. Podstawa opracowania**

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- Umowa nr CRU/162/2023 z Inwestorem,
- uzgodnienia dokonane z Inwestorem,
- wizja lokalna w terenie,
- obowiązujące normy, przepisy i zarządzenia związane z niniejszym opracowaniem.

### **1.3. Rodzaj i zakres dokumentacji:**

Dokumentacja niniejsza jest projektem wykonawczym. Zakresem swym obejmuje:

- budowa oświetlenia ulicznego (posadowienie słupów na fundamentach, montaż wysięgników i opraw oświetleniowych, ułożenie linii kablowej między słupami);
- przebudowa szafy oświetleniowej;
- zabezpieczenie linii kablowych nn.

## 2. OPIS TECHNICZNY

### 2.1. Dane techniczne

Napięcie zasilania	400/230 V
Moc zainstalowana	482 W
Moc zapotrzebowana	385 W

### 2.2. Analiza w zakresie spełnienia warunków ochrony przeciwpożarowej

Zamierzenie budowlane dotyczy budowy podziemnej sieci elektroenergetycznej i jako takie nie wymaga ochrony przeciwpożarowej.

### 2.3. Dobór klasy oświetleniowej

Dobór klasy oświetleniowej dla projektowanego układu drogowego dobrano w oparciu o parametry oświetleniowe na podstawie normy PKN-CEN/TR 13201:2014

Droga gminna ul. Uroczysko – ulica jednojezdniowa, jezdnia o szerokości 7 m z dwoma pasami ruchu i projektowanym chodnikiem dla pieszych;

Prognozowana prędkość	umiarkowana
Natężenie ruchu	umiarkowane
Skład ruchu	mieszany
Oddzielenie jezdni	nie
Gęstość połączeń	wysoka
Zaparkowane pojazdy	nieobecne
Jasność otoczenia	niska
Zadania nawigacyjne	łatwe

Klasa oświetleniowa M5

### 2.4. Ogólna charakterystyka urządzeń

#### 2.4.1. Słupy oświetleniowe

- a) słupy stalowe ocynkowane (RAL 7024 mat) lub aluminiowe, o wysokości 5m, 6m i 7m, montowanych na fundamentach prefabrykowanych,

- b) konstrukcja słupa oświetleniowego w klasie „0”, co spełni wymagania normy PN EN 12767 w zakresie biernego bezpieczeństwa dla usytuowania słupów w pasie drogi gminnej w granicach obszaru zabudowanego, gdzie nie wskazano podniesienia dopuszczalnej prędkości.
- c) oprawy oświetleniowe typu LED mocowane na wysięgnikach 1m/10°, lub bezpośrednio na słupie;
- d) wnęka kablowa na wysokości 50 cm nad ziemią, ustawiona w sposób umożliwiający bezpieczne prowadzenie prac;
- e) słupy i fundamenty pokryć izolacją przeciwwilgociową;
- f) słupy wyposażone w izolacyjne złącza kablowe typy IZK-4-01;

#### 2.4.2. Oprawa oświetleniowa

- a) musi posiadać znak CE,
- b) przy ustawieniu 0o w stosunku do podłoża, nie może emitować światła w górną półprzestrzeń zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 (DZ Urzędowy UE z dnia 24.03.2009r.),
- c) musi spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC 62471 – grupa ryzyka fotobiologicznego RG0,
- d) musi spełniać wymogi II klasy ochronności,
- e) Stopień szczelności oprawy nie może być mniejszy niż IP 66,
- f) Zakres temperatur pracy od -30° do +55°,
- g) Oprawa ma posiadać dodatkowe zabezpieczenie przeciwprzepięciowe 10kV/10kA oraz dodatkowe zabezpieczenie przeciwko ESD
- h) Oprawa jest wyposażona w unikatowe oznakowanie identyfikacyjne w postaci kodu kreskowego/kodu QR pozwalające Wykonawcy/Zamawiającemu na szybką identyfikację wszystkich parametrów oprawy, takich jak typ optyki, typ układu zasilającego, moc znamionową, datę produkcji itd.) za pomocą smartfonu i darmowej aplikacji mobilnej dostępnej na platformach dystrybucji cyfrowej takich jak Google Play.

#### 2.4.3. Korpus oprawy wykonany ma spełniać następujące wymagania

- a) ma być wykonany z ciśnieniowego odlewu aluminium, bez zewnętrznego uźebrowania, który stanowi jednocześnie radiator oprawy,
- b) Korpus oprawy ma być jednobryłowy, kompaktowy w kształcie (widok z góry) zbliżonym do kwadratu,
- c) ma być pomalowana proszkowo w kolorze RAL 7035,
- d) źródło światła - panel LED ma być osłonięty płaską szybą ze szkła hartowanego o IK nie gorszym jak 09.

#### 2.4.4. Zintegrowany z oprawą uchwyt montażowy musi umożliwiać

- a) montaż oprawy zarówno na wysięgniku jak i na słupie o średnicy 48-60 mm

- b) regulację położenia oprawy w zakresie 0o do +20o ze skokiem 5o dla montażu na słupie i w zakresie - 20o do +15o dla montażu na wysięgniku.

2.4.5. Oprawa ma być wyposażona w panel LED o następujących cechach:

- a) Temperatura barwowa biel - 4000K
- b) Współczynnik oddawania barw co najmniej RA =70
- c) Co najmniej 100 000 h pracy do L95
- d) Każda dioda w panelu led musi być wyposażona w indywidualną soczewkę pozwalającą emitować światło równomiernie na całą oświetlaną przez oprawę powierzchnię
- e) Soczewki mają być wykonane z materiału o wysokiej przepuszczalności – odpornego na promieniowanie UV
- f) Deklarowany strumień świetlny oprawy ma być nie niższy niż podany w obliczeniach fotometrycznych. Strumień ma być mierzony w temperaturze otoczenia oprawy nie mniejszej niż 25oC
- g) Panel LED musi być wyposażony w czujnik temperatury zabezpieczający panel przed przegrzaniem.

2.4.6. Oprawa ma być wyposażona w układ zasilający o następujących cechach:

- a) układ zasilający ma być wyposażony w interfejs służący do przeprogramowania oprawy nawet w stanie bez napięciowym.
- b) Oprawy drogowe muszą mieć zaprogramowaną autonomiczną redukcję strumienia świetlnego o 50% w godzinach 23:00- 5:00 oraz posiadać interfejs DALI. Oprawy na przejście dla pieszych mają posiadać interfejs DALI.

Podstawowe parametry oprawy.

Typ	Moc maksymalna	Strumień oprawy min	Temperatura barwowa	Rodzaj optyki	Ilość
A	28W	4000 lm	4000K	Drogowa średnia	10
B	50W	6970 lm	4000K	Drogowa szeroka	1
C	20W	2600 lm	4000K	Drogowa średnia	5
D	26 W	3500lm	3000K	Dla przejść dla pieszych	2

Dopuszcza się rozwiązania równoważne, spełniające powyższe kryteria, oraz dające wyniki nie gorsze jak uzyskane w projekcie oświetleniowym przy identycznych założeniach projektowych. W przypadku zastosowania wyrobów równoważnych do oferty należy dołączyć obliczenia oświetleniowe potwierdzające dobór opraw.

## **2.5. Rozdzielnica główna RG 400/230 V**

Zasilanie obwodów oświetleniowych zrealizowane będzie z istniejącej szafki oświetleniowej typu SOU-3/RO/F, która zasilana jest ze złącza ZK-39557 TAURON Dystrybucja S.A.

W złączu zabudowane jest rezerwowe zabezpieczenie nadprądowe, które zostanie wykorzystane. Ochronę od przepięć atmosferycznych i łączeniowych zapewni będzie istniejący ochronnik przepięciowy typu T1+T2 zabudowany w szafce.

Szczegóły rozwiązania przedstawiono w części rysunkowej projektu.

## **2.6. Oświetlenie rejonu ulicy i chodnika**

Oświetlenie projektuje się wykonać na słupach stalowych ocynkowanych okrągły o wysokości 7m montowanym na fundamencie prefabrykowanym oraz słupach o wysokości 6m montowanym na fundamencie prefabrykowanym. Na słupach zainstalowane zostaną oprawy oświetleniowe ze źródłem światła LED o mocy 20 W, 28 W, 50 W, mocowanym na wysięgniku o długości 1 m, nachylonym pod kątem 10° lub bezpośrednio na słupie.

Wszystkie projektowane słupy powinny być wyposażone w złącza kablowe skręcane z zabezpieczeniami przeznaczone są do instalowania we wnękach słupów oświetleniowych w celu podłączenia i zabezpieczenia oprawy oświetleniowej z elektroenergetycznej linii zasilanej kablem ziemnym. Każda z lamp winna posiadać własne zabezpieczenie bezpiecznikiem o wartości 6A. Kable łączące bezpiecznik z oprawą wykonać kablem YKYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Szczegółowe rozmieszczenie słupów oraz opraw i sposób ich montażu przedstawiony został w części rysunkowej.

## **2.7. Oświetlenie rejonu przejścia dla pieszych**

Oświetlenie projektuje się wykonać na słupie o wysokości 5m montowanym na fundamencie prefabrykowanym oraz na słupie 7m oświetlenia drogowego z wykorzystaniem wysięgnika z obejmą zabudowanego na wysokości 5m. Oprawy oświetleniowe ze źródłem światła LED o mocy 26 W zamocowanym zostaną na wysięgniku o długości 1 m, nachylonym pod kątem 10°.



Wszystkie projektowane słupy powinny być wyposażone w złącza kablowe skręcane z zabezpieczeniami przeznaczone są do instalowania we wnękach słupów oświetleniowych w celu podłączenia i zabezpieczenia oprawy oświetleniowej z elektroenergetycznej linii zasilanej kablem ziemnym. Każda z lamp winna posiadać własne zabezpieczenie bezpiecznikiem o wartości 6A. Kable łączące bezpiecznik z oprawą wykonać przewodem YKYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Szczegółowe rozmieszczenie słupów oraz opraw i sposób ich montażu przedstawiony został w części rysunkowej.

## **2.8. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe**

Jako zabezpieczenie przeciwprzepięciowe projektuję się ogranicznik przepięć na typu SPD na sieć TN-C, zabudowany w tablicy licznikowej. Trójbiegunowy ogranicznik przepięć, budowa warystorowa. Konstrukcja modułowa, złożona z podstawy i modułów wymiennych. Przeznaczony do sieci TN-C 230/400 V AC. Typ 1+2 zgodnie z PN-EN 61643-11. Skoordynowany energetycznie z SPD typu 3. Optyczny wskaźnik uszkodzenia. Zdalny styk sygnalizacji uszkodzenia. Wymiana uszkodzonych modułów nie wymaga stosowania narzędzi. Instalacja na szynie DIN 35mm. Obudowa o szerokości 3 modułów. Badania zgodnie z PN-EN 61643-1

## **2.9. Linia kablowa zasilania obwodów oświetleniowych**

Projektowana linia kablowa zostanie poprowadzone od rozdzielnicy RG do projektowanych słupów oświetleniowych. Wykonana zostanie jako linia kablowa ziemna kablem typu YAKXS 4x16 1kV.

Kabel należy układać na głębokości 0,7m, na podsypce piaskowej o grubości 10cm. Na kablu co 10 m zakładać trwałe oznaczniki zawierające relację linii, typ kabla, rok ułożenia i nazwę użytkownika. Żyły kabla spinać co 2m i układać linią falistą. Kabel przysypać warstwą piasku grubości 10cm i warstwą 15cm gruntu rodzimego. Następnie ułożyć folię koloru niebieskiego min. 0,5mm grubości oraz 40cm szerokości. Następnie kabel przysypać gruntem rodzimym, utwardzając warstwami co 20cm, wyrównać wykop przywracając powierzchnię do stanu pierwotnego.

Prace w miejscu kolizji z istniejącym uzbrojeniem terenu należy prowadzić w uzgodnieniu i pod nadzorem ich użytkowników. Zbliżenia i skrzyżowania kabli z innymi urządzeniami podziemnymi ochraniać rurami osłonowymi typ DVK 75.

Skrzyżowanie z drogami wykonać metoda wykopu otwartego. Na w/w skrzyżowaniach zastosować rury grubościennego typu SRS-75mm. po wykonaniu prac związanych z ułożeniem kabla powierzchnię należy odtworzyć zgodnie z jej pierwotnymi parametrami.

Całość prac należy wykonać zgodnie z Polskimi Normami oraz Normą N SEP-E-004.

Po zakończeniu robót przeprowadzić oględziny i próby montażowe :

- sprawdzenie oznaczenia kabli, ciągłości żył i zgodności faz
- pomiar rezystancji izolacji żył kablowych
- badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- pomiar rezystancji uziemienia szafy oświetleniowej i słupów
- sprawdzenie szczelności osłony lub powłoki zewnętrznej kabli
- sprawdzenie zgodności kabli i osprzętu z wymogami norm i atestów

Po zakończeniu robót teren trasy doprowadzić do stanu pierwotnego i zgłosić do odbioru właścicielowi terenu.

## **2.10. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

Ochrona przeciwporażeniowa w sieciach niskiego napięcia winna spełniać wymagania normy N SEP-E-0001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”.

Siec oświetleniowa projektuje się w układzie TN-C. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej będzie zachowana po spełnieniu wymienionych warunków:

- Ochrona przed dotykiem bezpośrednim – przez zastosowanie izolowania części czynnych . Części czynne powinny być całkowicie pokryte izolacją, która może być usunięta tylko przez jej zniszczenie,
- Ochronę przed dotykiem pośrednim – jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania

Dla ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać dodatkowe uziemienie ochronne dla każdego ostatniego słupa oświetleniowego oraz gdy w wyniku pomiarów nie zostanie spełniony poniższy warunek również uziemienie roboczo-ochronne istniejącej szafy SOU.

Rezystancja uziemienia powinna spełniać n/w warunki :

$R_u < 5$  – dla szafy pomiarowo-oświetleniowej

$R_u < 30$  – dla ostatnich słupów oświetleniowych

Uziemienie szafy wykonać z zastosowaniem uziomu poziomego z bednarki FeZn 25x4 mm ułożonego w wykopie linii kablowej oraz uziomu pionowego (w razie potrzeby).

Uziemienia ostatnich słupów oświetleniowych wykonać z zastosowaniem uziomu poziomego z bednarki FeZn 25x4 mm ułożonego w wykopie linii kablowej.

Z uwagi na brak badań rezystywności gruntu po wykonaniu powyższego należy przeprowadzić badanie kontrolne rezystancji uziomu, która powinna spełniać w/w warunki. W przypadku nie spełnienia w/w warunków należy zamontować dodatkowy pionowy uziom prętowy aż do uzyskania wymaganej wartości.

W każdym słupie oświetleniowym wykonać połączenie zacisku uziemiającego konstrukcji słupa z przewodem PEN w złączu słupowym – połączenie wykonać przewodem LYżo 6mm<sup>2</sup>.

### **UWAGA!**

Przed oddaniem obiektu do eksploatacji skuteczność ochrony wszystkich odbiorów należy sprawdzić pomiarem a protokoły pomiarów przekazać użytkownikowi.

## **2.11. Klauzula**

Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, konstrukcje i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora i Wykonawcę.

## **2.12. Uwagi końcowe**

Projekt wykonano zgodnie z wymogami obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawcę realizującego roboty obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które w projekcie nie zostały omówione, a wynikają z obowiązujących zarządzeń i przepisów.

### 3. OBLICZENIA TECHNICZNE

#### 3.1. Bilans mocy

Moc szczytowa projektowanego obwodu oświetlenia wynosić będzie:

$$P_i = 482 \text{ W}$$

$$P_s = k_s \cdot P_i$$

$$P_s = 385 \text{ W}$$

#### 3.2. Dobór przekroju przewodu ze względu na obciążalność prądową długotrwałą

Prawidłowo dobrany przekrój przewodu powinien spełniać warunek:

$$I_z > I_o$$

gdzie:

$I_z$  - dopuszczalna długotrwała obciążalność prądowa dla danego typu i przekroju przewodu, [A].

$I_o$  - prąd obliczeniowy (roboczy) linii, [A]

Dla kabla zasilającego:

$$I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{385}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 0,6 \text{ A}$$

Dobrano został kabel YAKXS 4x16mm<sup>2</sup> o dopuszczalnej obciążalności prądowej  $I_z = 92 \text{ A}$  ułożonego w ziemi..

#### 3.5. Dobór przekroju przewodu ze względu na dopuszczalny spadek napięcia.

Spadek napięcia wyrażony w % obliczamy z zależności:

$$U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 385 \cdot 355}{35 \cdot (3 \cdot 240) \cdot 400^2} = 0,003 \%$$

Zgodnie z obliczeniami wymagania, co do nie przekraczania dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych i układu zasilania są spełnione

### 3.5. Dobór zabezpieczeń przeciążeniowych.

Zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym spełniają następujące warunki:

$$I_o \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

gdzie :  $I_o$  – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym [A]

$I_z$  – obciążalność długotrwała przewodów [A]

$I_n$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego [A]

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego [A]

$$I_o = 0,6 \text{ A} \quad I_n = 25 \text{ A} \quad I_z = 92 \text{ A} \quad I_2 = 1,6 \cdot 25 = 40 \text{ A} \quad 1,45 \cdot 92 = 133 \text{ A}$$

$$0,6 \text{ A} \leq 25 \text{ A} \leq 92 \text{ A}$$

$$40 \text{ A} \leq 133 \text{ A}$$

$I_2$  - dla bezpieczników –  $1.6I_n$ , dla wyłączników instalacyjnych –  $1.45I_n$

#### UWAGA!

Przed oddaniem obiektu do eksploatacji skuteczność ochrony wszystkich obwodów należy sprawdzić pomiarem a wyniki pomiarów przekazać użytkownikowi.

#### 4. OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY I NORMY

Instalacje objęte niniejszym opracowaniem zostały sporządzone i zostaną wykonane w oparciu o następujące przepisy i normy:

1. PN/EN 13201-2:2014 Oświetlenie dróg. Wymagania oświetleniowe.
2. PN/EN 13201-3:2014 Oświetlenie dróg. Obliczenia parametrów oświetleniowych.
3. PN/EN 13201-4:2014 Oświetlenie dróg. Metody pomiarów parametrów oświetlenia
4. Wytyczne projektowania infrastruktury dla pieszych. Część 4: Projektowanie oświetlenia przejść dla pieszych WR-D-41-4,
5. N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
6. PN-E-05100-1 – Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
7. PN-E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
8. PN-HD 60364-4-41: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
9. PN-HD 60364-4-43: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
10. PN-HD 60364-5-54: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
11. PN-EN 60446: Oznaczanie identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi.
12. PN-EN 60529: Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP).
13. PN-IEC 60364-5-523: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność długotrwała przewodów.
14. PN-IEC 60364-6-61: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.
15. PN-E-06401: Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu nieprzekraczającym 30kV (ark. 01-06).
16. Norma PN-E-08501: Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. 2022 poz. 1518)
18. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane [Dz.U.1994 nr 89, poz. 414 z późn. zm.].
19. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne [Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348 z późn. zm.]
20. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych,

21. Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym
22. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. – Prawo ochrony środowiska
23. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. O ochronie przyrody
24. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci [Dz.U 2022 poz.1392].
25. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2023 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego [Dz.U.2023 poz.819].
26. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz U. Nr 75 poz , 690 z późn. zmianami)
27. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych [Dz.U.2019 poz.1830].
28. PN-HD 60364-4-41:2017-09 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia — Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa — Ochrona przed porażeniem elektrycznym
29. PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia — Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa — Ochrona przed prądem przetężeniowym.
30. PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego — Oprzewodowanie
31. PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia — Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa — Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi — Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
32. PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia — Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego — Układy uziemiające i przewody ochronne
33. Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych
34. Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych
35. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót elektrycznych
36. Inne przepisy: sanitarne, BHP i ochrony przeciwpożarowe



## 5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW GŁÓWNYCH

Lp	Nazwa	Ilość	Jedn.	Producent
1	Oprawa oświetlenia drogowa typ A	10	kpl.	
2	Oprawa oświetlenia drogowa typ B	1	kpl.	
3	Oprawa oświetlenia drogowa typ C	5	kpl.	
4	Oprawa oświetlenia przejść dla pieszych typ D	2	kpl.	
5	Okrągły stalowy słup oświetleniowy wysokość 7m, ocynkowany lub aluminiowy	11	kpl.	
6	Okrągły stalowy słup oświetleniowy wysokość 6m, ocynkowany lub aluminiowy	5	kpl.	
7	Okrągły stalowy słup oświetleniowy wysokość 5m, ocynkowany lub aluminiowy	1	kpl.	
8	Wysięgnik jednoramienny, wysięg boczny 1m, kąt zawieszenia oprawy 10 stopni	1	kpl.	
9	Wysięgnik jednoramienny, wysięg boczny 1m, kąt zawieszenia oprawy 10 stopni, montaż na obejmie na wysokości 5m na słupie 7m na obejmie	1	kpl.	
10	Fundament typ 1 300x300	11	kpl.	
11	Fundament typ 2 200x200	6	kpl.	
12	Złącze kablowe do słupa oświetleniowego IZK-4	18	kpl.	
13	Kabel elektroenergetyczny YAKXS 4x16 1 kV	505	m	

14	Kabel elektroenergetyczny YKYżo 3x2,5 1 kV	140	m	
15	Bednarka FeZn 25x4	140	m	
16	Rura osłonowa SRS 75	36	m	
17	Rura osłonowa DVK 75	50	m	
18	Folia kablowa ostrzegawcza niebieska	400	m	
19	Piasek	30	m <sup>3</sup>	