



Wytyczne dla urządzeń oświetleniowych

1. Oprawy oświetleniowe typu LED:

- 1) **Moc oraz krzywa fotometryczna opraw oświetleniowych ma być dobrana na podstawie uzyskanych wyników ze sporządzonych obliczeń fotometrycznych.**
- 2) Zasilanie 220-240V AC 50/60Hz.
- 3) Przy ustawieniu 0° w stosunku do podłoża, nie mogą emitować światła w górną półprzestrzeń.
- 4) Zgodna z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 (DZ Urzędowy UE z dnia 24.03.2009r.).
- 5) Oprawy mają spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC 62471.
- 6) Stopień szczelności opraw nie może być mniejszy niż IP 66 – raport z badań akredytowanego laboratorium- IK 09.
- 7) Max. temperatura pracy: 50°C.
- 8) Waga oprawy max 7 kg.
- 9) Klosz z szyby hartowanej.
- 10) Oprawy mają posiadać znak CE.
- 11) Korpus opraw powinien spełniać następujące wymagania:
 - a) wykonany z wysokociśnieniowo wtryskiwanego odlewu aluminium stanowiącego jednocześnie radiator oprawy,
 - b) korpus nie może posiadać zewnętrznego radiatora w postaci użebrowania,
 - c) powierzchnia boczna korpusu eksponowana na wiatr nie przekracza 0,04 m²,
 - d) konstrukcja korpusu powinna umożliwiać samoczynne oczyszczanie się jego górnej części podczas deszczu,
 - e) korpus zbudowany z osobnej komory zasilania i komory oświetlenia, dostęp do komory zasilania od góry oprawy ze względu na ułatwienie prac konserwacyjno-eksploatacyjnych,
 - f) dostęp do komory zasilania powinien odbywać się bez narzędziowo,
 - g) korpus pomalowany proszkowo.
- 12) Uchwyt montażowy opraw musi umożliwiać:
 - a) montaż opraw na wysięgniku o średnicy 48-60 mm,
 - b) regulację położenia opraw w zakresie -15° do +15° z krokiem nie mniejszym niż 5°.
- 13) Oprawy mają być wyposażone w panel LED o następujących cechach:
 - a) temperatura barwowa 4000K +/- 5%,
 - b) żywotność panelu co najmniej L90 dla 100 000 h,
 - c) każda dioda w panelu LED musi być wyposażona w indywidualną soczewkę pozwalającą emitować światło równomiernie na całą oświetlaną przez oprawę powierzchnię.
- 14) W przypadku przepalenia się któregoś z diod zmienić się może jedynie strumień świetlny a nie rozsył światła,
 - a) w przypadku przepalenia się któregoś z diod, nie mogą zmienić się parametry rozsyłu światła,
 - b) panel LED musi umożliwiać jego wymianę bez wykonywania połączeń lutowanych.
- 15) Oprawy mają być wyposażone w układ zasilający o następujących cechach minimalnych:
 - a) układ zasilający ma zabezpieczać źródło światła przed przepięciami o napięciu co najmniej 10kV,
 - b) efektywność zasilacza min 95%,
 - c) ponad to oprawa powinna posiadać certyfikat niezależnej, międzynarodowej instytucji certyfikującej typu ENEC+.
- 16) **Układ zasilający ma być zaprogramowany z 5-stopniową autonomiczną redukcją mocy o następującym harmonogramie:**
 - a) 100% w godzinach od 05.00 do 21.00,
 - b) 75% w godzinach od 21.00 do 23.00,
 - c) 50% w godzinach 23.00 do 04.00,
 - d) 75% w godzinach od 04.00 do 05.00.



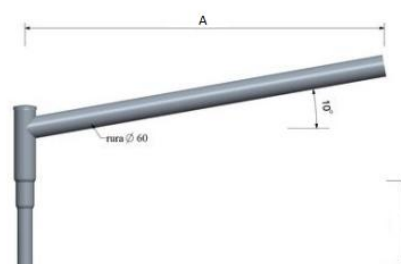
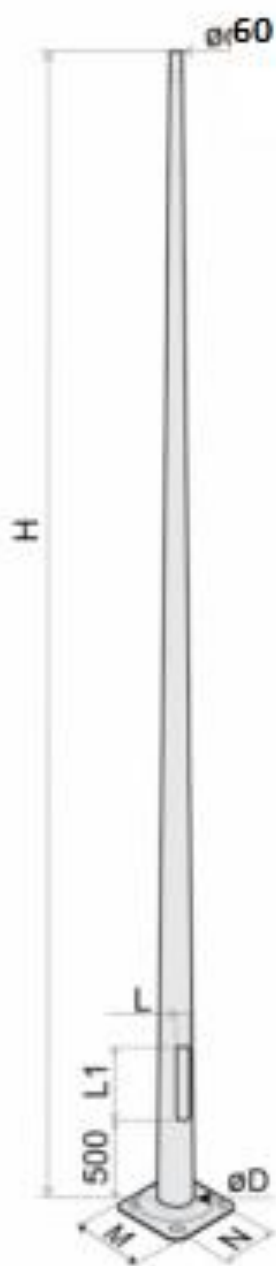
Przykładowe zdjęcie

2. Stalowy słup oświetleniowy:

Słupy stalowe, ocynkowane, stożkowe, cylindryczne, bez szwu, jednoelementowe, wraz ze stalowym ocynkowanym wysięgnikiem łukowym.

Słupy montowane na prefabrykowanych betonowych fundamentach, przewidzianych do poszczególnych typów słupów. Fundamenty zabezpieczone masą bitumiczną, śruby mocujące słup zabezpieczone kapturkami ochronnymi. Słupy oświetlenia drogowego mają być o wysokości 8 m wraz z wysięgnikami łukowymi o wysokości i wysięgu 1 m.

Wysokość słupów oraz długość wysięgników o budowie prostej stosowanych do oświetlenia przejazdu rowerowego, ma być dobrana na podstawie uzyskanych wyników ze sporządzonych obliczeń fotometrycznych.



Przykładowe zdjęcie

3. Oznakowanie słupów:

Słupy mają być oznakowane na wysokości 2m od strony jezdni w sposób trwały tabliczką zawierającą nazwę ulicy, nr szafki oświetleniowej, nr obwodu i nr słupa. Pokrywa wnętrza słupa ma być oznakowana w sposób trwały tabliczką zawierającą piktogram wraz z informacją, że jest to urządzenie elektryczne i nie wolno go dotykać.



Przykładowe zdjęcie



Przykładowe zdjęcie

4. Linia kablowa:

Stosować kabel typu YAKXS 5x25mm².

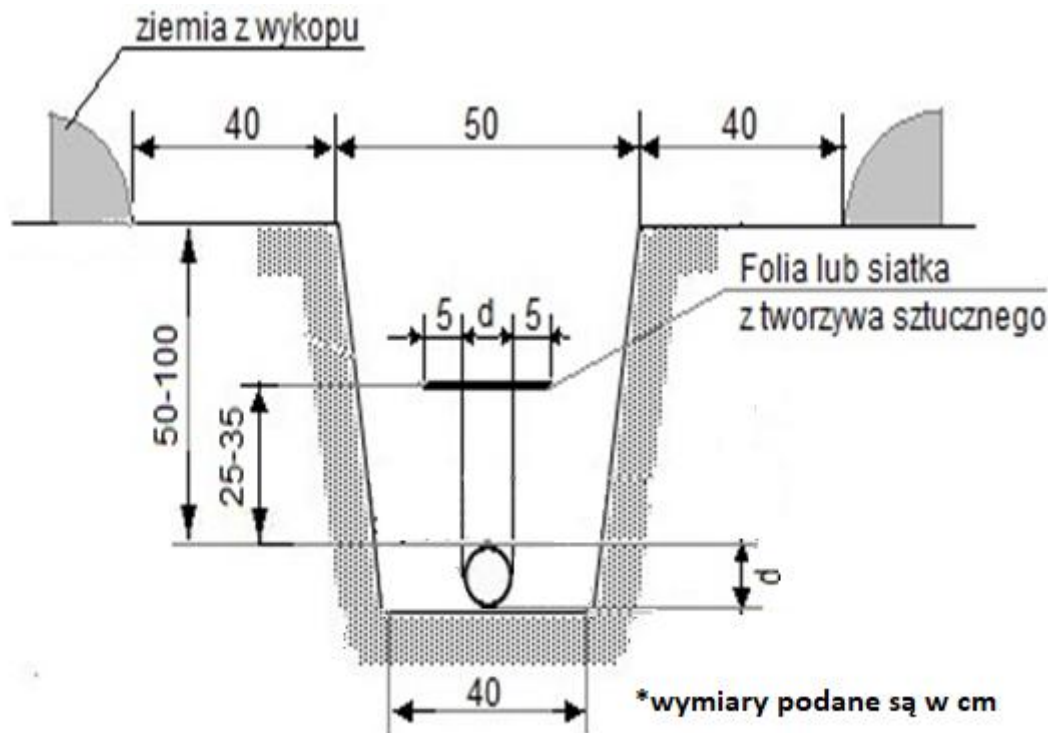
Kable w ziemi należy układać zgodnie z Polską Normą N SEP-E-004.

- **Ułożenie linii kablowej metodą bezwykopową:**

Linia kablowa ma być ułożona na głębokości minimum 1 m w wzmocnionej rurze ochronnej RHDP Ø 110 mm.

- **Ułożenie linii kablowej metodą wykopu otwartego:**

Linia kablowa ma być ułożona na głębokości minimum 0,5 m, w karbowanej dwuściennej rurze ochronnej Ø 75 mm, linią lekko falistą. Po przykryciu warstwą gruntu grubości 30 cm należy zastosować na całej długości niebieską folię ostrzegawczą kalandrowaną PCV grub. min. 0,4 mm i zasypać pozostałym gruntem rodzimym zagęszczonym warstwą 20-30 cm.



Rów kablowy

Przy realizacji wszystkich podłączeń projektowanych kabli nN 0,4kV należy przy ich zarabianiu stosować czteropalczatki termokurczliwe uniemożliwiające wnikanie do kabli wilgoci. Kable nN 0,4kV należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Przy układaniu kabli powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanych linii oraz przestrzegane zasady ochrony środowiska.

Zastosowana technologia układania kabli powinna uniemożliwiać:

- tarcie zewnętrznej warstwy kabla o ściany lub dno wykopu, kanału albo tunelu,
- przekroczenie dopuszczalnej siły naciągu.

Temperatura kabla przy układaniu powinna być nie niższa od wartości podanej przez producenta. Przy układaniu kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabla. W miejscach wyjścia z osłon kable należy tak ułożyć i zabezpieczyć, aby nie były narażone na uszkodzenie np. ścinanie i zginięcie. Kable należy układać w taki sposób, aby w normalnych warunkach pracy nie wywoływał niepożądanych zjawisk w innych liniach kablowych. Kable należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do ich wnętrza. Kable ułożone w ziemi należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do kanałów i osłon otaczających.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- numer ewidencyjny linii,
- typ kabla,
- relację,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla,
- wykonawcę.

Szczegółową treść opisu należy uzgodnić w trakcie realizacji z Zamawiającym.

Przy układaniu linii kablowej należy zachować poniższe odległości między kablami ułożonymi bezpośrednio w ziemi, nie należącymi do tej samej linii kablowej.

Lp.	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5*
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$	15	25
4	Kable elektroenergetyczne jednororowej linii kablowej o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych linii		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z innymi kablami	50	50

* dopuszcza się stykanie ze sobą na całej długości kabli:
- sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi,
- sygnalizacyjnych z kablami elektroenergetycznymi do 1 kV przyłączonymi do tego samego odbiornika,
- elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jednororową linię kablową,
- elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych.

Odległości dopuszczalne między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nienależącymi do tej samej linii kablowej

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości [cm]			
		kable o napięciu znamionowym $U_N \leq 30 \text{ kV}$		kable o napięciu znamionowym $30 \text{ kV} < U_N \leq 110 \text{ kV}$	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp. 1			
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Podziemne części budynków i innych budowli, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1, 2, 3, 4	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować*)	100
6	Skrajna szyna trakcji, rowy odwadniające w pasie technicznym kolei	100 - między osłoną kabla i stopą szyny; 50 - między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*	120 - między osłoną kabla i stopą szyny; 80 - między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne			

* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 3 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów.
*) Dopuszcza się w przypadku ułożenia kabli w tunelach, kanałach, kanalizacji kablowej, osłonach otaczających (rurach), po uzgodnieniu z właścicielami budynków lub budowli.

Odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych w ziemi, od innych urządzeń podziemnych

W przypadku, gdy z uzasadnionych powodów odległości te nie mogą być zachowane, dopuszcza się ich zmniejszenie pod warunkiem, że każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych ułożony bezpośrednio w ziemi będzie chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości co najmniej 50 cm w obie strony od skrzyżowania osłoną otaczającą, a przy zbliżeniu przegrodą. W takim przypadku projektowaną linię kablową należy wprowadzić w rurę osłonową typu DVR, natomiast na istniejące kable należy założyć rury osłonowe typu RHDPE Ø50. Średnicę wewnętrzną rury osłonowej należy uzależnić od średnicy zewnętrznej kabla. Norma dopuszcza stykanie się kabli o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1kV, jeżeli kable te nie rezerwują się wzajemnie.

5. Uziemienie:

Ochronę przed dotykiem zrealizować za pomocą linki LGY 16mm² poprzez wykonanie połączenia pomiędzy obudową słupa a przewodem ochronnym linii kablowej. W słupach z dołożoną bednarką należy w/w połączenie podłączyć do bednarki ocynkowanej Fe/Zn 4x25mm. Bednarkę ułożyć na rozgałęzieniach linii kablowej oraz zakończeniach obwodów oświetleniowych. W przypadku zbyt małej rezystancji uziemienia należy rozbudować uziom stosując uziemienie pionowe.