

1. Oświetlenie drogowe

1.1. Zasilanie oświetlenia

Zasilanie projektowanego oświetlenia należy wykonać z istniejącej rozdzielnic oświetleniowej (dostosowanie (remont) rozdzielnic do nowych warunków jest objęte odrębnym opracowaniem). Szafka oświetleniowa będzie wyposażona w układ sterowania oświetleniem. Lokalizacja szafki zgodna z Projektem Zagospodarowania Terenem.

1.2. Realizowany poziom oświetlenia:

Zaprojektowane oświetlenie spełnia wymagania fotometryczne stawiane klasie M4 dla jezdni i C2 dla ronda

Zaprojektowane oświetlenie przejść dla pieszych spełnia wymagania fotometryczne stawiane klasie PC3.

Projektowane oświetlenie

W projekcie przyjęto oprawy drogowe ze źródłami światła LED:

- ciąg główny: oprawa 85W, wysokość montażu oprawy 9m, długość wysięgnika 1m, kąt nachylenia wysięgnika: 5° oraz dla słupów oddalonych: oprawa 153W, wysokość montażu oprawy 9m, długość wysięgnika 1,5m, kąt nachylenia wysięgnika: 15°
- przejścia dla pieszych: Oprawa: 78W, wysokość montażu oprawy 6m, długość wysięgnika 1,5m, kąt nachylenia wysięgnika 15° oraz Oprawa 53,5W, wysokość montażu oprawy 6m, montaż oprawy bezpośrednio na słupie, kąt nachylenia oprawy 5° i 10°
- zgodnie ze schematem zasilania oświetlenia.

Zasilanie latarni należy wykonać kablem YAKXS4x35mm². Oprawy montowane będą na słupach z pojedynczymi wysięgnikami. Wysokość słupów 9m, dla przejść słup 6m, zabezpieczenie opraw przewiduje się wkładki bezpiecznikowe 4A. Słupy osadzać na fundamentach F-150/200.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej dotyczącym warunków technicznych dla dróg publicznych i ich usytuowaniu (§109pkt.4) .

Po geodezyjnym wytyczeniu trasy kabla należy wykonać prace polegające na:

- Ułożeniu kabla elektroenergetycznego YAKXS 4x25mm².
- Budowie słupów oświetleniowych 9m z wysięgnikiem dla oświetlenia drogowego oraz 6m dla doświetlenia przejść dla pieszych

- Zabudowę opraw oświetleniowych z panelem Ledowym
- Sterowanie oświetleniem będzie zgodne z istniejącym sterowaniem zasilania obwodu z którego zasilane są projektowane lampy.
- Ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja części czynnych (oprawy wykonane w II klasie ochronności), natomiast jako ochronę dodatkową sieci oświetleniowej zastosowano SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA.

Słupy

Zaprojektowano słupy aluminiowe, rurowe o wysokości 9 i 6m. Słupy zorientować w taki sposób by zapewnić dostęp do zabezpieczeń oprawy od strony chodnika. We wnękach słupa stosować izolacyjne złącza kablowe z bezpiecznikami 4A. Rozmieszczenie latarni zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

Zabezpieczenie słupów przez malowanie powłoką antyplakatową i antygraffiti do wysokości 2,5m od nawierzchni terenu w technologii trwałego zabezpieczania. Wykonawca powinien nanieść na słupy numerację ustaloną z użytkownikiem. Numeracje słupów należy nanieść na wysokości 2,5m od poziomu gruntu od strony ulicy.

1.3. PARAMETRY TECHNICZNE OPRAWY OŚWIETLENIOWEJ W TECHNOLOGII LED **- dla oświetlenia drogi**

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku)
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- oprawa wyposażona w zewnętrzny uchwyt z 7-pinowym gniazdem NEMA w standardzie ANSI C 136.41, umożliwiającym podłączenie sterownika systemu sterowania
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

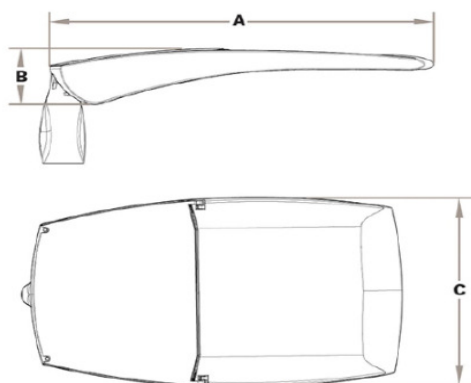
- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 155W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- oprawa wyposażona w programowalny zasilacz umożliwiający sterowanie redukcją mocy oprawy przez system sterowania za pomocą sygnału 1-10 lub DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV

- klasa ochronności elektrycznej: I lub II (w zależności od wymagań przyjętych w projekcie technicznym/wykonawczym)
- 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
- oprawy oświetleniowe wyposażone w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej i/lub na projekcie. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji producenta umożliwia uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:
 - parametry:
 - fotometryczne: ilość i rodzaj diod, temperatura barwowa, strumień świetlny, optyka
 - elektryczne: moc, współczynnik mocy dla mocy znamionowej, klasa ochronności, rodzaj użytego zasilacza oraz profil jego występowania
 - mechaniczne: stopień IP, stopień IK, kolor, waga, sposób montażu
 - dokumentacji oprawy - instrukcja montażu
 - instrukcji serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej
 - listy części zamiennych wraz z kodami producenta

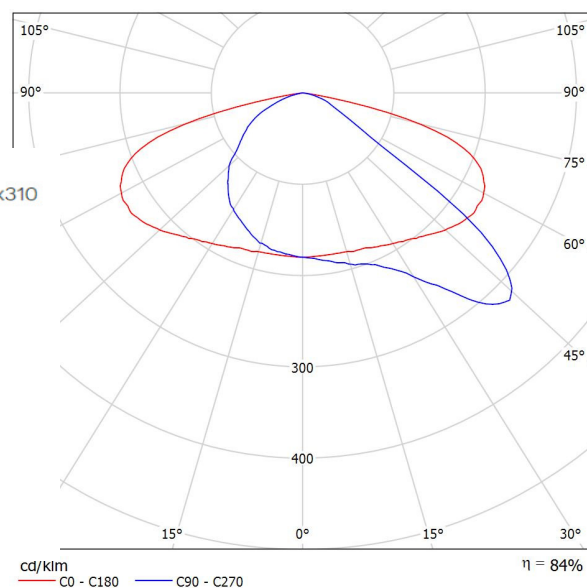
PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 20500lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% 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 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, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny, certyfikat ENEC+ lub równoważny



AxBxC (mm) 580x107x310
Waga (kg) 7,93



-dla oświetlenia przejść dla pieszych

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy $\varnothing 48-60\text{mm}$

- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku)
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- oprawa wyposażona w zewnętrzny uchwyt z 7-pinowym gniazdem NEMA w standardzie ANSI C 136.41, umożliwiającym podłączenie sterownika systemu sterowania
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 55W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- oprawa wyposażona w programowalny zasilacz umożliwiający sterowanie redukcją mocy oprawy przez system sterowania za pomocą sygnału 1-10 lub DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I lub II (w zależności od wymagań przyjętych w projekcie technicznym/wykonawczym)
- 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

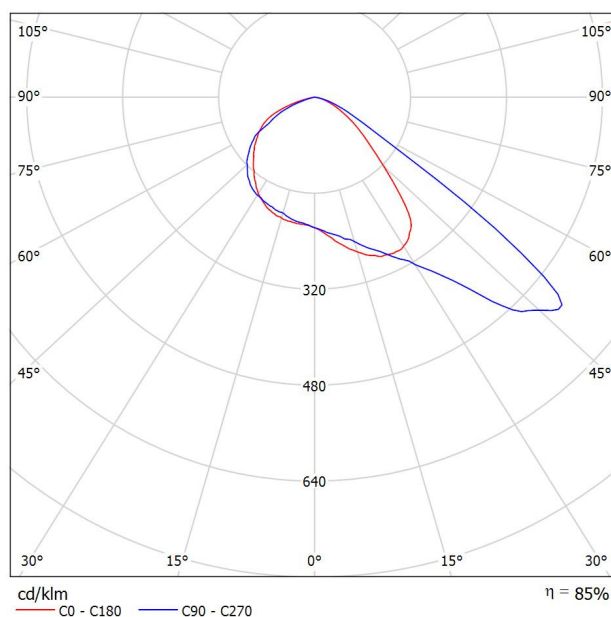
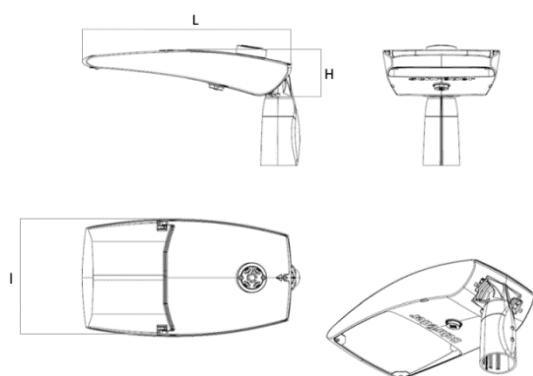
PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- rodzaj źródła światła –LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 7900lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 5500-6000K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% 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 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



L: 450mm
H: 99mm
I: 252mm



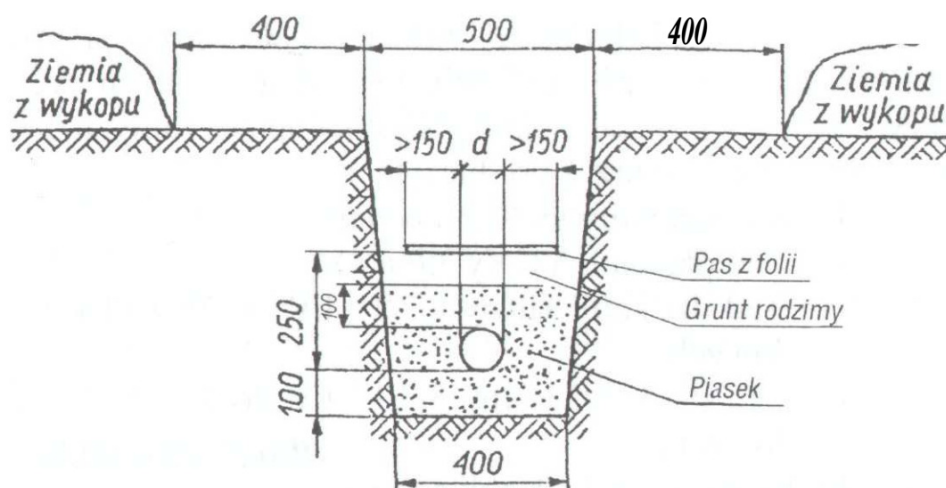
1.4. Opis wykonania linii kablowych nn

Linie kablowe obwodów oświetlenia projektuje się kablem typu YAKXS 4x35mm², wraz z bednarką Fe/ZN 25/4.

Projektowane kable oświetleniowe układać w wykopie o szerokości 0,4m na głębokości co najmniej 0,5m, natomiast pod pasem drogowym oraz pod wjazdami kable

układać na głębokości min. 1,5m licząc od górnej krawędzi rury, w rurze ochronnej grubościennej sztywnej z tworzywa HDPE zgodnie z N-SEP-E-004. W wyjątkowych i uzasadnionych przypadkach dopuszcza się wyłączenie zgodnie z przywołaną normą.

Kable w ziemi należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Sposób układania kabli pokazano na rysunku poniżej.



Ryc. 1 Sposób układania kabli w ziemi: d - zewnętrzna średnica kabla.

Należy dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy projektowanego kabla oświetleniowego wraz z wyznaczeniem stanowisk słupów. Na planie zagospodarowania pokazano projektowany przebieg sieci oświetleniowej.

W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z urządzeniami podziemnymi (woda, ciepło, kanalizacja teletechniczna, sieć gazowa itp.) kable osłonić rurami z tworzywa HDPE $\varnothing 110$ z zachowaniem norm odległości od krzyżowanych urządzeń. Zachować dopuszczalny promień gięcia kabli. W miejscach skrzyżowań z sieciami innych gestorów prace ziemne wykonywać **ręcznie**, z zachowaniem należytej uwagi. Równolegle z kablem układać bednarkę oc. 25x4 którą należy wprowadzać i podłączać wewnątrz do konstrukcji słupów.

W trakcie budowy projektowanych linii kablowych należy przestrzegać wymagań normy N-SEP-E-004.

- głębokość ułożenia kabla w ziemi, minimum 70 cm od górnej powierzchni kabla, mierzona prostopadle do powierzchni ziemi
- oznaczenie trasy kabla w ziemi przez ułożenie 25-35 cm nad kablem folii koloru niebieskiego o szerokości nie mniejszej niż 20cm

równolegle z kablem oświetleniowym w wykopie układać bednarkę FeZn 25x4.

1.5. Uwagi dodatkowe

Przy budowie sieci elektroenergetycznych należy postępować zgodnie z ustawą z dnia 07.07.1994r. Prawo budowlane (tj. Dz.U. z 2003 r., nr 207, poz. 2016 z późn. zm.) oraz z ustawą z dnia 27.03.2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. nr 80, poz. 717) oraz aktami wykonawczymi dotyczącymi ww. ustaw.

Sieci kablowe należy budować zachowując wymagania normy N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa” w całości, szczególnych norm branżowych elektrycznych PN IEC 60364-..., a także innych norm branżowych w zakresie dotyczącym zachowania odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach oraz z uwzględnieniem normy PN-EN 13201.

Roboty należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401 z dnia 06.02.2003) .

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania inwentaryzacji geodezyjnej robót zanikowych przed zakryciem. Inwentaryzację geodezyjną należy zlecić uprawnionej jednostce.

2. Odbiór obiektu

Sprawdzenie poprawności realizacji robót wykonywać wg obowiązujących przepisów i norm, zasad ogólnych i instrukcji producentów. Wszystkie urządzenia powinny posiadać atest lub deklarację zgodności.

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić prawidłowość między innymi:

- połączeń przewodów
- oznaczenia przewodów
- trwałości zamocowanego osprzętu

- umieszczenia schematów i napisów.

Do odbioru końcowego należy przedstawić świadectwa jakości elementów i materiałów oraz komplet protokołów pomiarowych.

3. Uwagi dodatkowe

Przy budowie sieci elektroenergetycznych należy postępować zgodnie z ustawą z dnia 07.07.1994r. Prawo budowlane (tj. Dz.U. z 2013 r., nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz z ustawą z dnia 27.03.2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. nr 80, poz. 717) oraz aktami wykonawczymi dotyczącymi ww. ustaw.

Sieci kablowe należy budować zachowując wymagania normy N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa” w całości, szczególnych norm branżowych elektrycznych, a także innych norm branżowych w zakresie dotyczącym zachowania odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach .

Roboty należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401 z dnia 06.02.2003)

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania inwentaryzacji geodezyjnej robót zanikowych przed zakryciem. Inwentaryzację geodezyjną należy zlecić uprawnionej jednostce.

Należy stosować typy urządzeń przedstawione w projekcie bądź równoważne, parametry techniczne zaproponowanych typów urządzeń nie mogą być gorsze od podanych

Roboty ziemne w strefie istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonywać pod nadzorem właścicieli danych sieci, zgodnie z treścią właściwych uzgodnień.