

1. Dane ogólne

1.1. Inwestor

1.2. Przedmiot projektu u zakres rzeczowy

Przedmiotem projektu jest budowa linii oświetlenia ulicznego związanych z budową ul. Słonecznikowej, Chabrowej w miejscowości Lubogoszcz.

1.3. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora,
- warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydanych przez ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Zielona Góra Rejon Dystrybucji Wolsztyn nr: OD4/ZR1/637/2014 z dnia 12.09.2014r.
- inwentaryzacji sieci elektroenergetycznych w terenie,
- zaktualizowanych map sytuacyjno-wysokościowych z uzbrojeniem w skali 1:500,
- danych zebranych przez projektanta w terenie,
- obowiązujących norm i przepisów oraz katalogów producentów, w tym:

- | | |
|------------------|--|
| 1. PN-61/E-01002 | Przewody elektryczne. Nazwy i określenia. |
| 2. PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 3. PN-74/E-06401 | Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania. |
| 4. PN-76/E-90250 | Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV. |
| 5. PN-76/E-90251 | Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV. |
| 6. PN-76/E-90300 | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania. |
| 7. PN-76/E-90301 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 8. PN-76/E-90304 | Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |

- | | |
|-------------------|--|
| 9. PN-76/E-90306 | Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie znamionowe powyżej 3,6/6 kV |
| 10. PN-65/B-14503 | Zaprawy budowlane cementowo-wapienne. |
| 11. PN-80/C-89205 | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. |
| 12. PN-b0/H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania |
| 13. BN-64/6791-02 | Cegła budowlana pełna. |
| 14. BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne. |
| 15. BN-68/6353-03 | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorkuwinyłu. |
| 16. BN-87/6774-04 | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| 17. BN-71/8976-31 | Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych. |
| 18. BN-73/3725-16 | Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia). |
| 19. PN-EN 13201 | Oświetlenie dróg. |
| 20. N SEP-E-001 | Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa. |
| 21. BN-74/3233-17 | Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. |
| 22. E-16 | Zalewy kablowe. |

2. Opis techniczny budowa oświetlenia ulicznego

2.1. Przedmiot projektu i zakres rzeczowy

Opracowanie w swoim zakresie obejmuje projekt realizacji nowych systemów oświetleniowych w ramach zadania inwestycyjnego budowa ul. Słonecznikowej, Chabrowej w miejscowości Lubogoszcz.

2.2. Zasilanie obiektu

Zasilanie projektowanych systemów oświetlenia ulicznego na obszarze projektowanych ulic przewiduje się z projektowanej szafki oświetleniowej – rozdzielnicy SO, zlokalizowanej na ul. Chabrowej w pobliżu działki 142/42 Nowoprojektowana rozdzielnica połączona zostanie z istniejącym złączem kablowo – pomiarowym ZK1-1P posadowionym przy działce nr 142/42.

Zegar astronomiczny np. ZE-02 lub równoważny; parametry:

- załączanie i wyłączanie oświetlenia zgodnie z czasem astronomicznym, skorygowanym do świtów i zmierzchów.
- posiadanie funkcji przerwy nocnej.

W latarniach stosować złącze kablowe TB-1 z zabezpieczeniem typu BiWtz 2,5A.

Połączenie rozdzielnicy oświetleniowej SO z latarniami będzie realizowany kablem YAKY 4 x 4 mm². Miejsca lokalizacji urządzeń oświetlenia ulicznego i strukturę połączeń przedstawiono na rysunku.

UWAGA!

Przed przystąpieniem do prac związanych z przełożeniem istniejących czynnych kabli elektroenergetycznych należy bezwzględnie zgłosić do właściciela zamiar wykonania czynności w celu wyłączenia kabli spod napięcia na czas niezbędny do ich przełożenia.

Szczegółową lokalizację istniejących kabli średniego i niskiego napięcia wykonać na podstawie próbnych przekopów.

2.3. Projektowane oświetlenie ulicy

W celu właściwego wyekspozowania ruchu pieszo-samochodowego na obszarze projektowanych ulic Chabrowej i Słonecznikowej projektuje się systemy i sieć oświetleniową w postaci opraw i słupów.

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia wydanymi przez ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Zielona Góra – Rejon Dystrybucji Wolsztyn przewiduje się ustawienie na obszarze projektowanej ulicy następujących urządzeń:

- Szafki oświetleniowej wolnostojącej
- Słupów oświetleniowych wraz z oprawami.

Projektowane oświetlenie przewiduje się wykonać energooszczędnymi oprawami oświetleniowymi.

Wymagania odnośnie opraw oświetleniowych:

- stopień ochrony komory źródła min. IP66
- stopień ochrony IK min. IK08
- źródło światła – diody LED
- strumień świetlny oprawy 3254 lm
- moc oprawy 29 W
- odstęp słupa 30 m

Wymagania odnośnie słupów oświetleniowych

- słupy aluminiowe minimalna grubość ścianki słupa na wysokości wnęki to 4mm
- słupy muszą posiadać możliwość mocowania we wnęce słupowej tabliczek bezpiecznikowych
- jako zabezpieczenie opraw stosować we wnękach słupowych bezpieczniki topikowe o prądzie dostosowanym do mocy oprawy (2A, 4A, 6A)
- wysokości 8m, z wysięgnikiem łukowym o dł. 1,5 m, o kącie nachylenia 5 stopni, (lampy L16, L17, L18, L19)
- wysokości 7m, (lampy L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12, L13, L14, L15)
- kolor naturalnym CO, z fundamentem betonowym

Zgodnie z art. 29 Prawa o Zamówieniach Publicznych zachowując kryterium równoważności można zastosować inne urządzenia i osprzęt o podobnych parametrach. Realizacja oświetlenia i jego rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G3 i wymagania klasy

indeksu oślepienia D.6. Zgodnie z załączonym podkładem mapowym przewiduje się ustawienie w sumie 19 słupów oświetleniowych w charakterystycznych miejscach przy ulicy.

Słupy należy tak ustawić, aby wnętrza znajdowały się od strony umożliwiającej łatwy dostęp, na wysokości 60 cm ponad poziomem terenu.

Zasilanie projektowanych słupów należy wykonać kablem typu YAKY 4 x 4 mm², natomiast zasilanie opraw przewodem YDY 3 x 1,5 mm².

Oświetlenie ulicy zostało dobrane wg normy - PN-EN 13201 - część 1 i 2 - Klasy oświetleniowe ME.

Przewidziane do stosowania na drogach ze średnią prędkością - klasa ME6 :

- | | | |
|--|----------------------|---------------------------|
| – luminancja jezdni przy suchej nawierzchni / wartość najniższa, wartość oczekiwana/średnia luminancja L | | - 0,3 cd/m ² , |
| – całkowita równomierność U _o | - wartość najniższa | - 0,35, |
| – wzdluzna równomierność U _l | - wartość najniższa | - 0,4, |
| – przyrost wartości progowej TI w % | - wartość największa | - 15 |
| – współczynnik oświetlenia poboczy/ oświetlenia jezdni drogi / SR | | |

2.4. Wytyczne ułożenia kabli

Projektowane kable należy układać na głębokości: - 0,5 m, w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV ułożonych pod chodnikiem, przeznaczonych do oświetlenia, - 0,7 m, w przypadku pozostałych kabli o napięciu znamionowym do 1 kV,

Kable układać na 10-cio cm warstwie piasku linią falistą w celu skompensowania ewentualnych ruchów ziemi. Ułożony kabel przysypać 10-cio cm warstwą piasku, 25 cm warstwą ziemi rodzimej, a następnie przykryć folią plastikową koloru niebieskiego w przypadku kabli do 1 kV.

Rów kablowy przysypywać ziemią rodzimą ubijaną warstwami co 20 cm. Na całej trasie kable zaopatrzyć w opaski kablowe układane w odstępach co 10 m oraz w miejscach charakterystycznych, np. skrzyżowaniach. Na opaskach należy umieścić typ i przekrój kabla oraz rok budowy.

W miejscach kolizyjnych kable układać w przepustach wykonanych z rur ochronnych AROT typu SRS 110. Po zakończeniu prac teren doprowadzić do stanu pierwotnej używalności.

Układanie linii kablowej wykonać zgodnie z postanowieniami normy N SEP - E - 004. Trasę projektowanych linii kablowych przedstawiono na załączonym podkładzie mapowym.

2.5. Uziemienia, ochrona przeciwprzepięciowa oraz przed porażeniem prądem elektrycznym

Dla zapewnienia ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi przewidziano ułożenie 10 cm poniżej dna rowu kablowego płaskownika stalowego ocynkowanego oraz podłączenie do niego zacisków uziemiających wszystkich słupów i wykonanie mostków do zacisków PE w złączach słupowych. Płaskownik uziemiający należy ułożyć 10 cm pod dnem rowu kablowego, przysypać 10 cm warstwą gruntu rodzimego, ubić ją, nasypać warstwę piasku 10 cm i na niej ułożyć kable względnie osłony rurowe. Połączenia w ziemi powinny być spawane, względnie zgrzewane, starannie zabezpieczone przed korozją. Zaleca się

zgrzewanie egzotermiczne. Jako uziemienie, zastosowano szpilkowe uziomy pionowe. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω .

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym będzie stanowiła izolacja części czynnych oraz system szybkiego wyłączania i połączenia wyrównawcze – uziemienie wszystkich projektowanych słupów oraz zacisków PE w słupach.

2.6. Uwagi końcowe

- Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami w oparciu o album opracowań typowych i niniejszą dokumentację techniczną.
- Wszelkie zmiany w trakcie budowy uzgodnić z Inwestorem, Inspektorem Nadzoru i Projektantem.
- Przed rozpoczęciem prac realizacyjnych projektowany obiekt musi być wytyczony przez organ służby geodezyjnej oraz należy uzyskać wpis do dziennika budowy / Dz.U. Nr 89/1994 r prawa budowlanego Art. 43.1.
- Przed zasypaniem należy dokonać geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej / Dz.U.Nr 89/1994 prawa budowlanego Art.43.3. /
- Podczas wykonywania robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie znaków geodezyjnych wszelkie roboty należy prowadzić ręcznie. Powyższe wynika z niebezpieczeństwa naruszenia znaków geodezyjnych. Punkt poligonowy podlega szczególnej ochronie pod względem nienaruszalności w myśl dekretu z dnia 13.06.1956r Dz.U. Nr 25 poz. 115. Dla urządzeń usytuowanych 1,0 m poniżej gruntu, odległość skraju wykopu od znaku geodezyjnego wynosić musi min. 1,5 m.
- Przed załączeniem urządzeń pod napięcie dokonać niezbędnych prób i pomiarów pozwalających na stwierdzenie gotowości kabla do eksploatacji.

2.7. Obliczenia techniczne

1. Obliczenie mocy zainstalowanej

1 obwód roboczy trójfazowy zasilający oprawy oświetleniowe o łącznej mocy 551W i długości 616 m:

- Obwód pierwszy : 19 opraw projektowanych : 19 opraw o mocy zainstalowanej 551 W. Długość obwodu 616 m

Całkowita moc obliczeniowa obwodu pierwszego:

$$P_c = 19 \times 34 \text{ W} = 551 \text{ W};$$

Moc Obliczeniowa wynosi:

$P_{obl} = k_j \times P_c$, gdzie współczynnik jednoczesności przyjęto $k_j = 1$, czyli moc obliczeniowa wynosi:

$$P_{obl} = 1 \times 551 \text{ W} = 0,551 \text{ kW};$$

Moc obwodu pierwszego: 0,551 kW ; moc najbardziej obciążonej fazy obwodu: 203W;

2. Obliczenie maksymalnych prądów

Maksymalny prąd, który popłynie w fazie najbardziej obciążonej wyniesie:

$$I = \frac{P_{obl}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{203}{230 \cdot 0,85} = 1,04 \text{ A}$$

dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla typu YAKY 4 x 4mm² wynosi
I_z = 34 A, a więc 1,04 A < 34A.

Sprawdzenie doboru zabezpieczeń w rozdzielnicy zasilającej oświetlenie uliczne:

czyli: 1,04 A < 6 A < 34 A 1,75 x 6 A < 1,45 x 34 A 10,5A < 49,3 A.

Warunki są spełnione, zabezpieczenie obwodów rozdzielnicy jest dobrane prawidłowo.

3. Obliczenia maksymalnych spadków napięcia

Obliczenia spadku napięcia dokonano dla rozdzielnicy SO dla faz pracujących w najgorszych warunkach. Obliczeń dokonano metodą odcinkową. Spadek napięcia obliczono od miejsca zasilenia rozdzielnicy.

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot I_n \cdot l \cdot \cos \varphi \cdot 100}{\sigma \cdot U_n \cdot s [\%]}$$

Gdzie:

- I_n, prąd znamionowy [A],
- l, długość linii [m],
- σ, konduktywność, dla miedzi 58 [S*m / mm²],
- U_n, napięcie znamionowe [V],
- s, przekrój kabla zasilającego [mm²]

Spadek napięcia od rozdzielnicy do szafki oświetleniowej

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot 1,04 \cdot 5 \cdot 0,85 \cdot 100}{58 \cdot 230 \cdot 25} = \frac{884}{333500} = 0,0027\%$$

Spadek napięcia od szafki oświetleniowej do ostatniej lampy

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot 1,04 \cdot 616 \cdot 0,85 \cdot 100}{58 \cdot 230 \cdot 4} = \frac{108908,8}{53360} = 2,04\%$$

Sumaryczny spadek napięcia

$$\Delta U_{\%} = 0,0027 + 2,04 \approx 2,04 \%$$

Jak widać z powyższych wyników spadek napięcia liczony na odcinku od miejsca zasilania rozdzielnic do ostatniej lampy jest mniejszy od dopuszczalnego spadku napięcia, który dla obwodów oświetleniowych wynosi 5 %.

4. Sprawdzenie warunków ochrony przeciwporażeniowej

Sprawdzenia dokonano dla najbardziej oddalonej oprawy oświetleniowej podłączonej do projektowanej szafki SO.

Wyznaczenie modułu impedancji :

Oporność pętli zwarciowej

		R	X
Transformator 100kVA		0,0309	0,0634
Kabel YAKY 4x 25mm ²	l = 5m	0,0069	0,0008
Kabel YAKY 4x 4mm ²	l = 616m	5,3103	0,0986
Razem		5,3481	0,1628

Moduł impedancji wynosi:

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = 5,3506\Omega$$

Znamionowy prąd bezpiecznika, wyłącznika - 6 A.

Minimalny prąd odłączeniowy zapewniający szybkie wyłączenie wynosi : $I_k = k \times I_n$

Współczynnik k dla bezpiecznika wynosi : 3

Minimalny prąd zwarcia zapewniający wyłączenie wynosi :

$$I_a = 3 \times 6 = 18 \text{ A}$$

$$I_a \times Z < U_o$$

$$18 \times 5,3506 < 230$$

$$96,31 < 230$$

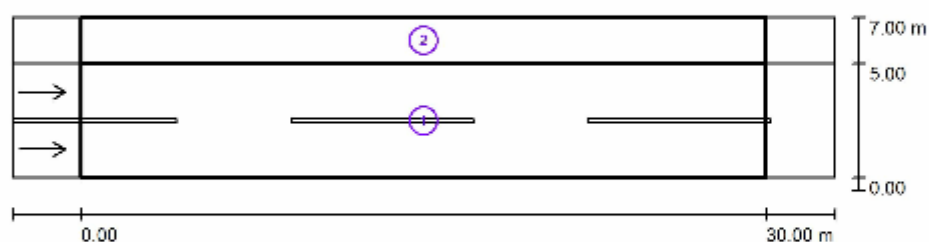
Dobraný rozłącznik bezpiecznikowy 3 x 6 A zapewnia szybkie i skuteczne wyłączenie obwodu. Warunki ochrony przeciwporażeniowej są spełnione.

2.8 Obliczenia oświetlenia

Obliczenia przyjęto dla rocznego planu konserwacji przy czynniku zmniejszającym = 0,8 dla normalnych warunków otoczenia według programu Dialux. Projektowane oświetlenie spełnia wymogi normy PN-EN 12464.

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Lubogoszcz ul. Słonecznikowa / Wyniki szczegółowe



Ws półczynniki konserwacji: 0.80

Skala 1:258

Lista pól oszacowania

- 1 Pole oszacowania Jezdnia 1
Długość: 30.000 m, Szerokość: 5.000 m
Siatka: 10 x 6 Punkty
Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 1.
Nawierzchnia: R3, q_0 : 0.070
Wybrana klasa oświetleniowa: ME6

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.55	0.55	0.58	12	0.71
Wartości zadane według klasy:	≥ 0.30	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	/
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓	✓	✓	✓

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Lubogoszcz ul. Słonecznikowa / Wyniki szczegółowe

Lista pól oszacowania

- 2 Pole oszacowania Chodnik 2
Długość: 30.000 m, Szerokość: 2.000 m
Siatka: 10 x 3 Punkty
Przynależne elementy uliczne: Chodnik 2.
Wybrana klasa oświetleniowa: S4 (Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	5.38	3.36
Wartości zadane według klasy:	≥ 5.00	≥ 1.00
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓

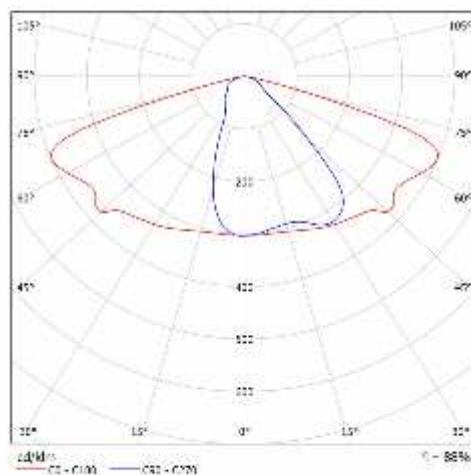
Edytor
Telefon
faks
e-mail

PHILIPS BGP340 1xLED37-3S/740 DM / Karta danych oprawy

Wylot światła 1:



Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 45 79 98 100 88



powodu braku właściwości symetrycznych nie można przedstawić tabeli UGR dla tego oprawy.

Edytor
Telefon
faks
e-mail

Lubogoszcz ul. Słonecznikowa / Dane planowania

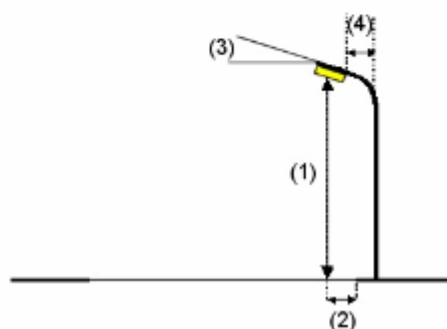
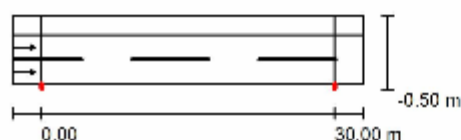
Profil ulicy

Chodnik 2 (Szerokość: 2.000 m)

Jezdnia 1 (Szerokość: 5.000 m, Liczba pasów jezdni: 2, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)

Ws półczynn timer konserwacji: 0.80

Rozmieszczenia opraw



Oprawa: PHILIPS BGP340 1xLED37-3S/740 DM
 Strumień świetlny (Oprawa): 3256 lm
 Strumień świetlny (Lampy): 3700 lm
 Moc opraw: 29.0 W
 Rozmieszczenie: jednostronnie na dole
 Odstęp słupa: 30.000 m
 Wysokość montażu (1): 7.000 m
 Wysokość punktu świetlnego: 6.963 m
 Nawis (2): -0.030 m
 Nachylenie wysięgnika (3): 0.0 °
 Długość wysięgnika (4): 0.000 m

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej
 przy 70°: 528 cd/klm
 przy 80°: 30 cd/klm
 przy 90°: 0.00 cd/klm

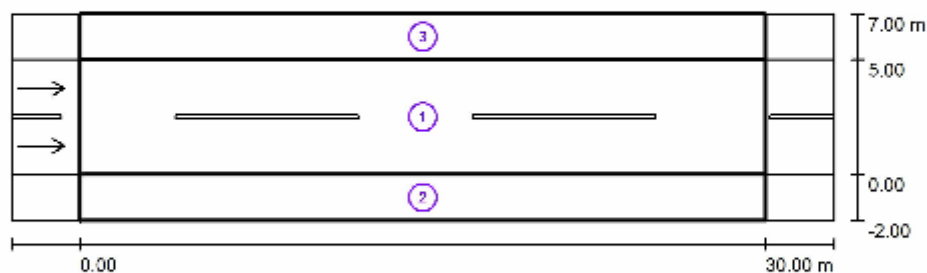
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

Żadna moc oświetleniowa powyżej 90°.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G3.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.6.

Lubogoszcz ul. Chabrowa / Wyniki szczegółowe



Ws pólczynniki konserwacji: 0.80

Skala 1:258

Lista pól oszacowania

- 1 Pole oszacowania Jezdnia 1
Długość: 30.000 m, Szerokość: 5.000 m
Siatka: 10 x 6 Punkty
Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 1.
Nawierzchnia: R3, q0: 0.070
Wybrana klasa oświetleniowa: ME6

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.47	0.68	0.82	9	0.80
Wartości zadane według klasy:	≥ 0.30	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	/
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓	✓	✓	✓

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Lubogoszcz ul. Chabrowa / Wyniki szczegółowe

Lista pól oszacowania

- 2 Pole oszacowania Chodnik 1
Długość: 30.000 m, Szerokość: 2.000 m
Siatka: 10 x 3 Punkty
Przynależne elementy uliczne: Chodnik 1.
Wybrana klasa oświetleniowa: S4 (Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)
- | | E_m [lx] | E_{min} [lx] |
|---|-------------|----------------|
| Wartości rzeczywiste według obliczenia: | 6.54 | 2.43 |
| Wartości zadane według klasy: | ≥ 5.00 | ≥ 1.00 |
| Spełnione/nie spełnione: | ✓ | ✓ |
- 3 Pole oszacowania Chodnik 2
Długość: 30.000 m, Szerokość: 2.000 m
Siatka: 10 x 3 Punkty
Przynależne elementy uliczne: Chodnik 2.
Wybrana klasa oświetleniowa: S4 (Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)
- | | E_m [lx] | E_{min} [lx] |
|---|-------------|----------------|
| Wartości rzeczywiste według obliczenia: | 5.88 | 4.19 |
| Wartości zadane według klasy: | ≥ 5.00 | ≥ 1.00 |
| Spełnione/nie spełnione: | ✓ | ✓ |

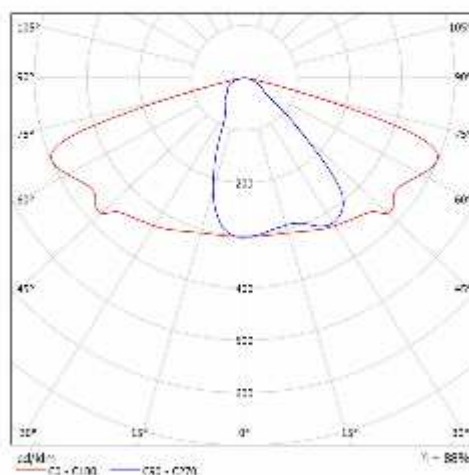
Edytor
Telefon
faks
e-mail

PHILIPS BGP340 1xLED37-3S/740 DM / Karta danych oprawy

Wylot światła 1:



Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 45 79 98 100 88



powodu braku właściwości symetrycznych nie można przedstawić tabeli UGR dla tego oprawy.

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Lubogoszcz ul. Chabrowa / Dane planowania

Profil ulicy

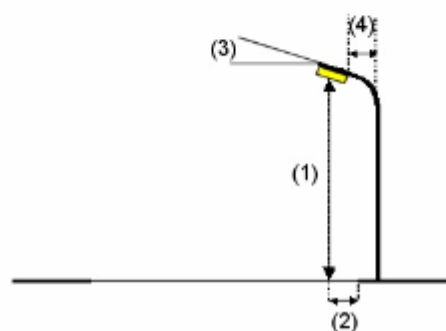
Chodnik 2 (Szerokość: 2.000 m)

Jezdnia 1 (Szerokość: 5.000 m, Liczba pasów jezdni: 2, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)

Chodnik 1 (Szerokość: 2.000 m)

Ws półczynniki konserwacji: 0.80

Rozmieszczenia opraw



Oprawa:	PHILIPS BGP340 1xLED37-3S/740 DM
Strumień świetlny (Oprawa):	3256 lm
Strumień świetlny (Lampy):	3700 lm
Moc opraw:	29.0 W
Rozmieszczenie:	jednostronnie na dole
Odstęp słupa:	30.000 m
Wysokość montażu (1):	8.000 m
Wysokość punktu świetlnego:	8.004 m
Nawis (2):	-0.228 m
Nachylenie wysięgnika (3):	5.0 °
Długość wysięgnika (4):	1.500 m

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70°: 540 cd/klm

przy 80°: 54 cd/klm

przy 90°: 1.84 cd/klm

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z pionem, linia pionowa przy założonym i gotowym do użytku oświetleniu.

Żadna moc oświetleniowa powyżej 95°.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G3.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.6.

2.9 Zestawienie materiałów

1. Kabel YAKY 4x4 mm ²	616 m
2. Kabel YAKY 4x25 mm ²	5 m
3. Przewód YDY 3 x 1,5 mm ²	162 m
4. Płaskownik stalowy ocynkowany 30x4 mm	546 m
5. Uziom pionowy z pomiedziowanych prętów stalowych Ø17,2mm o rezystancji $R < 10\Omega$	3 kpl.
6. Słup aluminiowy anodowany o wysokości 7 m, w kolorze naturalnym CO, z fundamentem betonowym, (lampy L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12, L13, L14, L15)	15 szt.
7. Słup aluminiowy anodowany o wysokości 7 m, z wysięgnikiem łukowym o dł. 1,5 m i wysokości 1 m, o kącie nachylenia 5 stopni, w kolorze naturalnym CO, z fundamentem betonowym, (lampy L16, L17, L18, L19)	4 szt.
8. Złącze kablowe IZK z zabezpieczeniem typu BiWtz 2,5A	19 szt.
9. Oprawa oświetleniowa Philips BGP340 1xLED37-3S/740 DM DDF2 o mocy 29,0 W	19 szt.
10. Folia do przykrycia kabla koloru niebieskiego o gr. 0,5mm i szer. 0,3m	546 m
11. Skrzynka oświetlenia zewnętrznego typu SOU-2/W/F bez licznika rozliczenia energii w obudowie ST1/44/1 z fundamentem FT1	1 kpl.
12. Przepust wykonany rurą ochronną AROT SRS 110 / odcinki o dł. 1,0m ; 1,0m ; 1,0m ; 1,0m ; 1,9m ; 1,0m ; 1,8m ; 1,0m ; 1,0m ; 6,0m ; 6,7m ; 4,3m ; 6,5m ; 4,3m ; 4,3m ; 6,7m ; 4,5m ; 1,0m ; 1,0m ; 6,4m ; / w sumie	62,4m
13. Oznacznik kablowy	54 m
14. Piasek / zakup + transport/	43,7m ³
15. Wywóz i utylizacja zbędnej ziemi	43,7 m ³

¹⁾ względnie inna równorzędna o nie gorszych parametrach

2.10 Współrzędne punktów charakterystycznych dla projektowanej linii oświetlenia ulicznego

a) Współrzędne słupów oświetleniowych

Nazwa	Położenie X	Położenie Y
L1	3660061.1554	5651169.9702
L2	3660076.7053	5651193.8540
L3	3660093.6751	5651220.3925
L4	3660112.8831	5651250.0629
L5	3660128.3406	5651273.9026

Nazwa	Położenie X	Położenie Y
L6	3660144.6734	5651299.0670
L7	3660160.9541	5651324.2649
L8	3660177.2407	5651349.4584
L9	3660193.5509	5651374.6373
L10	3660209.8250	5651399.8396
L11	3660226.1372	5651425.0172
L12	3660242.3026	5651450.2880
L13	3660258.5998	5651475.4735
L14	3660274.9955	5651500.5954
L15	3660291.3203	5651525.7631
L16	3660154.3767	5651334.0217
L17	3660130.4304	5651351.5906
L18	3660112.6791	5651364.6336
L19	3660087.0744	5651383.3694

b) Współrzędne przepustów kablowych

Nazwa	Położenie X	Położenie Y
P1a	3660069.3487	5651183.9550
P1b	3660069.8914	5651184.7949
P2a	3660071.2946	5651186.9663
P2b	3660071.8374	5651187.8062
P3a	3660078.0723	5651197.8233
P3b	3660078.6151	5651198.6632
P4a	3660079.1542	5651199.4975
P4b	3660079.6969	5651200.3374
P5a	3660107.4136	5651243.2289
P5b	3660108.4231	5651244.7911
P6a	3660122.7320	5651266.9341
P6a	3659980.1440	5651170.4430
P6b	3660123.2748	5651267.7740
P7a	3660136.6404	5651288.4572
P7b	3660137.6041	5651289.9485
P8a	3660142.0904	5651296.8912
P8b	3660142.6332	5651297.7311
P9a	3660149.4033	5651308.2079
P9b	3660149.9461	5651309.0478
P10a	3660161.7720	5651325.8095
P10b	3660156.9511	5651329.3309
P11a	3660165.6708	5651331.7055
P11b	3660169.3410	5651337.3370
P12a	3660172.3663	5651341.9791
P12b	3660174.6983	5651345.5574
P13a	3660188.0427	5651366.1341
P13b	3660191.5732	5651371.5843
P14a	3660206.5702	5651394.7992

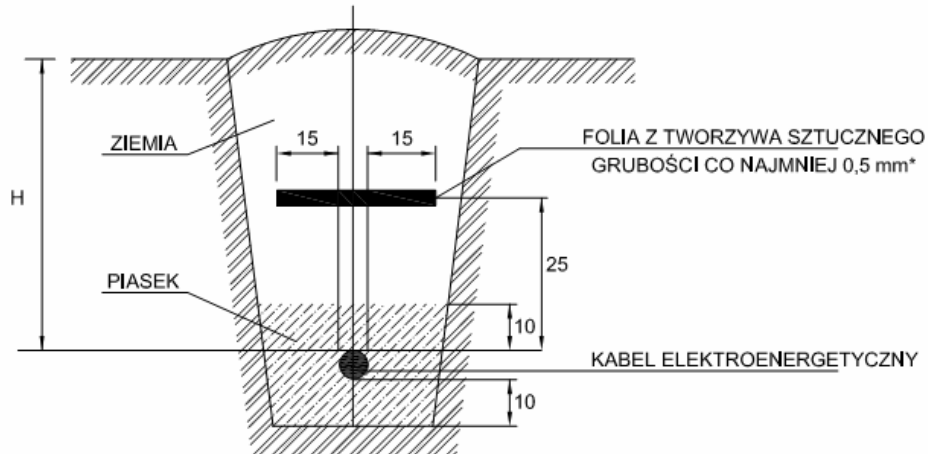
Nazwa	Położenie X	Położenie Y
P14b	3660208.8979	5651398.4039
P15a	3660210.3659	5651400.6737
P15b	3660212.7024	5651404.2809
P16a	3660227.6500	5651427.3821
P16b	3660231.2673	5651433.0370
P17a	3660265.5766	5651486.1636
P17b	3660268.0385	5651489.9359
P18a	3660129.7044	5651350.5989
P18b	3660130.2951	5651351.4057
P19a	3660112.5346	5651364.4366
P19b	3660111.9430	5651363.6303
P20a	3660101.9668	5651369.4962
P20b	3660107.1193	5651365.7323

3. Załączniki

1. Stosowanie foli z tworzywa sztucznego do przykrywania kabli elektroenergetycznych układanych w ziemi
2. Najmniejsze odległości przy skrzyżowaniu i zbliżeniu kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi wg. PN -76/E -05125
3. Tablica Skrzyżowań i zbliżeń kabli ułożonych w ziemi do innych urządzeń podziemnych
4. Karta katalogowa oprawy
5. Karta katalogowa słupa
6. Karta katalogowa wysięgnika

ZAŁĄCZNIK Nr 1

STOSOWANIE FOLI Z TWORZYWA SZTUCZNEGO DO PRZYKRYWANIA KABLI ELEKTROENERGETYCZNYCH UKŁADANYCH W ZIEMI



* Folia o trwałym kolorze: PN - 76/E - 05125 pkt 2.7.2

niebieskim - w przypadku kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV

czerwonym - w przypadku kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym wyższym od 1 kV

H - głębokość ułożenia kabli w ziemi: PN - 76/E - 05125 pkt 3.1.2

50 cm - kable o napięciu znamionowym do 1 kV ułożone pod chodnikiem, przeznaczone do oświetlenia ulicznego, znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego

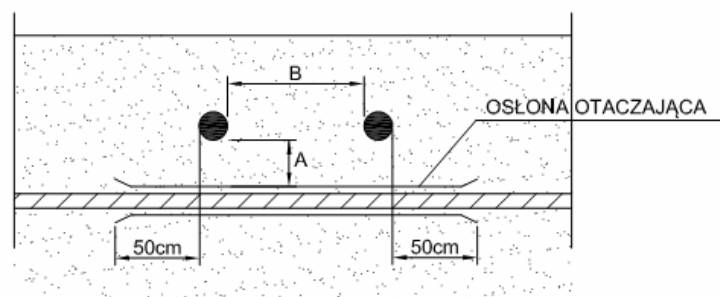
70 cm - pozostałe kable o napięciu znamionowym do 1 kV z wyjątkiem kabli ułożonych w ziemi na użytkach rolnych

80 cm - kable o napięciu znamionowym od 1 kV do 15 kV z wyjątkiem kabli ułożonych w ziemi na użytkach rolnych

90 cm - kable o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w ziemi na użytkach rolnych

ZAŁĄCZNIK Nr 2

Najmniejsze odległości przy skrzyżowaniu i zbliżeniu kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi wg PN - 76/E - 05125



TABLICA SKRZYŻOWAŃ I ZBLIŻEŃ DLA KABLI UŁOŻONYCH W ZIEMI

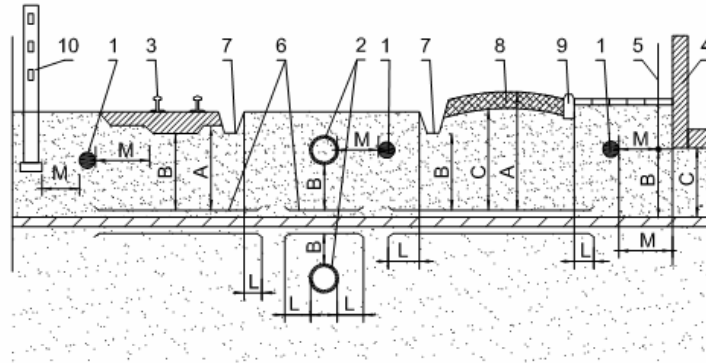
Przeznaczenie kabla		KABLE ELEKTROENERGETYCZNE						Kable sterownicze sygnalizacyjne pomiarowe		Kable telekomunikacyjne	
		Napięcie znamionowe do 1 kV		Napięcie znamionowe od 1 kV do 10 kV		Napięcie znamionowe powyżej 10 kV					
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	Napięcie znamionowe do 1 kV	25	10	50	10	50	25	25	10	50	50
	Napięcie znamionowe od 1 kV do 10 kV	50	10	50	10	50	25	50	10	50	50
	Napięcie znamionowe powyżej 10 kV	50	10	50	25	50	25	50	25	50	50
Kable sterownicze sygnalizacyjne pomiarowe		25	10	50	10	50	25	25	0	50	50

UWAGA !

1. Wymiar podano w centymetrach
2. Najmniejsza odległość od muf sąsiednich kabli = 25 cm
3. Najmniejsza dopuszczalna odległość między kablami różnych użytkowników $A_{\min} = 50$ cm

ZAŁĄCZNIK Nr 3

TABLICA SKRZYŻOWAŃ I ZBLIŻEŃ KABLI UŁOŻONYCH W ZIEMI DO INNYCH URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH wg PN - 76/E - 05125



OBJAŚNIENIA:

- | | |
|---|---|
| 1. kabel | 6. rura ochronna |
| 2. rurociąg | 7. rów odwadniający |
| 3. tor (szyna) | 8. nawierzchnia drogi |
| 4. ściana budynku, zbiornika, fundament | 9. krawężnik |
| 5. instalacja ochronna od wyładowań atmosferycznych | 10. część podziemna linii napowietrznej |

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]				
		A	B	C	L	M
1.	Rurociągi: wodociągowy, ściekowy, gazowy z gazem niepalnym i palnym o ciśnieniu nieprzekraczającym 0,5 atm (poz. 1-2 rys.)	-	50	-	50	50
2.	Rurociągi z płynami palnymi (poz. 1-2 rys.)	-	50	-	50	100
3.	Rurociągi gazowe z gazem palnym o ciśnieniu od 0,5 atm do 4,0 atm (poz. 1-2 rys.)	-	50	-	50	100
4.	Zbiorniki z płynami palnymi (poz. 1-4 rys.)	-	-	200	-	200
5.	Części podziemne linii napowietrznej (ustój, podpora, odciążka) (poz. 1-10 rys.)	-	-	-	-	80
6.	Ściany budynków i inne budowle (tunele, kanały z wyjątkiem wyszczególnienia w 1 pkt. 1-5 (poz. 1-4 rys.))	-	-	-	-	50
7.	Szyna toru nieprzystosowanego do trakcji elektrycznej (poz. 1-3 rys.)	100	50	-	100	250
8.	Szyna toru trakcji elektrycznej (poz. 1-3 rys.)	100	50	-	300	wg. PN-66/E-05024
9.	Urządzenia ochrony budowy od wyładowań atmosferycznych (poz. 1-5 rys.)	wg. zarz. nr 16 Min. Gosp. Ter. i Ochr. Środ. z dnia 26.07.72		-	-	-
10	Droga kołowa z krawężnikami (poz. 1-9 rys.)	70	50	20	50	-
	z rowami odwadniającymi (poz. 1-7 rys.)	70	50	20	100	-