

## Spis treści

<b>CZĘŚĆ OPISOWA .....</b>	<b>2</b>
<b>CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>2</b>
Przedmiot opracowania:.....	2
Zakres opracowania: .....	2
Podstawa opracowania .....	2
Opis stanu istniejącego .....	2
Opis stanu projektowanego.....	3
Opis techniczny .....	3
Dobór opraw i źródeł światła .....	3
Zasilanie i sterowanie oświetleniem.....	3
Zalecenia techniczne .....	3
Obliczenia techniczne .....	6
Obliczenia natężenia oświetlenia i poziomu luminancji .....	6
Obliczenia elektryczne .....	7
<b>INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA</b> <b>.....</b>	<b>9</b>
<b>ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW .....</b>	<b>10</b>
<b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>11</b>

## CZĘŚĆ OPISOWA

### Część ogólna

#### ***Przedmiot opracowania:***

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy oświetlenia ulicy Ogrodniczej (dz. nr ew. 440) w m. Bratoszewice, gm. Stryków.

#### ***Zakres opracowania:***

Opracowanie obejmuje rozwiązanie rozbudowy oświetlenia ulicy Ogrodniczej w części dz. nr ew. 440 w m. Bratoszewice, gm. Stryków, a w szczególności dobór opraw, zabezpieczeń, przewodów, kabli.

#### ***Podstawa opracowania***

- Umowa z Gminą Stryków
- Warunki przyłączenia nr 5241211105
- Wypis i Wrys z MPZ gminy Stryków
- Ustalenia założeń projektowych z Oddziałem Oświetlenia Ulic Zgierz
- Polska Norma Oświetleniowa PN-EN 13201
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz. U nr 81/90 poz 473)
- Polska Norma PN-91/E-05009/01
- Aktualne katalogi producentów
- Wizja w terenie
- Aktualny podkład geodezyjny

#### ***Opis stanu istniejącego***

Droga o jezdni asfaltowej (ul. Ogrodnicza) na odcinku stanowiącym element działki nr 441/2 w m. Bratoszewice jest obecnie oświetlona, natomiast na odcinku stanowiącym fragment działki nr 440 jest obecnie nieoświetlona. W stacji transformatorowej nr 40702 zlokalizowanej na działce o numerze ewidencyjnym 439 znajduje się rozdzielnica oświetlenia. W rozdzielnicy oświetleniowej umieszczonej w istniejącej stacji nr 40702 zlokalizowany jest trójfazowy układ pomiarowy oraz sterowanie oświetleniem.

## **Opis stanu projektowanego**

Niniejsze opracowanie zawiera:

- Projekt budowy w działkach nr 439, 441/2, 440, 487/1, 487/2 kablowej linii zasilającej (od stacji 4-0702 do projektowanych słupów oświetleniowych).
- Projekt budowy słupów oświetlenia ulicznego na działkach 487/1 i 487/2.

## **Opis techniczny**

### **Dobór opraw i źródeł światła**

**Obliczenia** - obliczenia wymaganych parametrów oświetlenia przeprowadzono w programie CalcuLuX Road 6.5.1.

**Słupy oświetleniowe** - projektuje się 10 nowych słupów oświetleniowych typu CS60-90/3 z wysięgnikiem W1F10A15/0 produkcji KROMIS-BIS sp. z o.o. (lub analogiczne innego producenta). Całkowita wysokość źródła światła nad powierzchnią gruntu  $H=10\text{m}$ . Dopuszczalna max. powierzchnia boczna oprawy dla I strefy wiatrowej  $= 0,35\text{m}^2$ .

**Oprawy** – projektuje się oprawy LUNA OUSb-70 (lub analogiczne innego producenta) z dwuzarnikowymi źródłami światła SYLVANIA SHP-S 70W Twinarc. Powierzchnia boczna oprawy  $= 0,2\text{m}^2 < 0,35\text{m}^2$ .

**Fundamenty** – FBw-150 dla słupów CS60 (lub analogiczne innego producenta dobrany do montowanego słupa).

Wyniki obliczeń luminancji, współczynników oświetlenia na płaszczyźnie jezdni przedstawiono w części obliczeniowej.

### **Zasilanie i sterowanie oświetleniem**

Nowoprojektowane oprawy oświetleniowe zasilane będą z nowoprojektowanego obwodu jednofazowego wyprowadzonego z rozdzielnicy oświetleniowej w stacji transformatorowej nr 4-0702 zlokalizowanej przy ul. Ogrodniczej na działce nr 439. Nie przewiduje się demontażu lub modernizacji istniejącego układu pomiarowego w tej rozdzielnicy.

Sterowanie oświetleniem wraz z pomiarem – istniejące w rozdzielnicy oświetleniowej w stacji 4-0702. W rozdzielnicy dostosować (wymienić) stycznik do zwiększonego obciążenia.

### **Zalecenia techniczne**

#### **Montaż linii zasilającej oprawy**

Kable układać zgodnie z obowiązującą normą N SEP-E-004 „Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”, ewentualnie posilkując się

wycofaną przez PKN dnia 25.03.2004r Polską Normą PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.  
Połączenie linii napowietrznej z kablem ziemnym wykonać wg Katalogu do projektowania linii nN z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i ŻN firmy „ENERGOLINIA POZNAŃ”

Przy układaniu kabli, należy przestrzegać następujących zasad:

- na całej trasie linii kablowej prace wykonywać ręcznie
- przy prowadzeniu na słupie kabel chronić rurą osłonową o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 2 średnice zewnętrzne kabla. Stosować rury z tworzyw sztucznych grubościennych, odporne na działanie promieniowania UV.
- kable należy układać linią falistą 1-3%
- głębokość układania kabla 70 cm
- skrzyżowania linii kablowej z drogą kołową wykonać metodą przecisku
- skrzyżowania z wjazdami do posesji, kabel chronić rurą osłonową np. DVR 75
- minimalna odległość osłony kabla od górnej powierzchni drogi kołowej ( w miejscach skrzyżowań) 80cm
- minimalna długość osłony otaczającej kabel wystające w obie strony poza krawędź ulicy 50 cm
- uszczelnienie rur osłonowych wykonać z materiałów niepodlegających biodegradacji i starzeniu
- kable układać w ziemi na warstwie piasku o grubości 10 cm, kable zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm. Wykop zasypać warstwą rodzimego gruntu ( wolnego od gruzu i kamieni) o grubości 30 cm , a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim . Folia powinna mieć grubość 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka , aby przykryła ułożony kabel (rurę), lecz nie mniejsza niż 20cm. Pozostałą część wykopu zasypać rodzimym gruntem. Zasypywany wykop pod kabel należy zagęścić.
- płaskownik uziemiający (bednarkę) układany w tym samym wykopie, co kabel winien być zasypywany na dnie rowu kablowego na głębokości, co najmniej 10 cm i przesunięty w poziomie o 15 cm od kabla
- temperatura, przy której można układać kable oraz dopuszczalne promienie gięcia kabla wg instrukcji producenta

#### Odległości kabli przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość, [cm]	
		pionowa, przy skrzyżowaniu	pozioma, przy zbliżeniu
1	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
2	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą stykać się
3	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV		10
4	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci		

	wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	
5	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju		25
6	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi		50
7	Kabli różnych użytkowników		
8	Kabli z mufami sąsiednich kabli	—	25
9	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	80 <sup>1)</sup> przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 <sup>2)</sup> przy średnicy rurociągu większej niż 250 mm	50
10	Rurociągi z cieczami palnymi		100
11	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,4 MPa	*	
12	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,4 MPa do 6,4 MPa	*	
13	Zbiorniki z płynami palnymi	200	
14	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	—	80
15	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 9÷14	—	50
16	Skrajna szyna toru nie przystosowanego do trakcji elektrycznej	100 — między osłoną kabla i stopą szyny 50 — między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	250
17	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej		*
18	Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznicy kolejowej, nie przystosowanych do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego		80 <sup>3)</sup>
<sup>1)</sup> Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania ochrony z rury stalowej o odpowiedniej długości.			
<sup>2)</sup> Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o odpowiedniej długości.			
<sup>3)</sup> Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zachowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30 cm, lecz należy zastosować osłony otaczające.			
* wg norm i przepisów branżowych.			

Na kabel założyć plastikowe opaski kablów, na których należy podać: typ kabla, przeznaczenie, użytkownika, rok budowy, trasę.  
Opaski zakładać na wejściu i wyjściu kabla z rury osłonowej, przy wprowadzeniu do nowoprojektowanych słupów oraz na słupie kablowym.

**Obwody zasilające oprawy** –Od bezpieczników we wnęce słupowej do oprawy prowadzić przewód YDY 3x2,5/750V. Każdą oprawę zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowoprądowym S 301 B 6A lub wkładką bezpiecznikową o charakterystyce gG i prądzie znamionowym 6A – w zależności od typu zastosowanej tabliczki przyłączeniowej we wnęce słupowej lub bezpiecznika słupowego.

**Ochrona od porażeń** – ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowi izolacja robocza przewodów, kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń elektrycznych. Środkiem ochrony dodatkowej projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-C. Przewody instalować z wydzielonym przewodem L i N oraz z przewodem ochronnym PE. W instalacji zachować kolorystykę przewodów: PE-żółtozielony, N-niebieski. Instalację wykonać zgodnie z normą PN-IEC-60364.

Wzdłuż linii kablowej prowadzić bednarkę ocynkowaną FeZn25x4, podłączając do niej każdy z nowoprojektowanych słupów. Na końcach linii bednarkę uziemić stosując uziom prętowy lub prętowo-taśmowy o wartości rezystancji  $R < 30\Omega$ .

**Ochrona przed korozją** - elementy urządzeń znajdujące się pod ziemią (bednarka) i na powietrzu jak wysięgniki, konstrukcje, haki podlegają ochronie przed korozją. Należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami i wymogami użytkownika.

## Obliczenia techniczne

### Obliczenia natężenia oświetlenia i poziomu luminancji

Do obliczeń wykorzystano program CalcuLux Road 6.5.1 udostępniony przez producenta opraw i źródeł światła Philips sp. z o.o.

Zgodnie z normą CEN 13201, (dz. nr 440) (ruch kołowy  $V < 60\text{km/h}$ , ruch rowerowy i pieszy, natężenie ruchu poniżej 7000 pojazdów dziennie, luminancja otoczenia niska) zakwalifikowana jest do klasy ME5d

Wyniki obliczeń w odniesieniu do wartości normatywnych podano w tabeli:

<b>Droga powiatowa B2 ME5(d)</b>	<b>w/g CEN 13201 EN 13201-1:1998</b>	<b>Z obliczeń</b>	<b>Spełnienie wymogów normy</b>
Luminancja średnia suchej jezdni min ( $\text{cd/m}^2$ )	0,5	0,50	<b>TAK</b>
Równomierność luminancji ogólna $U_o$ (wartość najniższa)	0,35	0,40	<b>TAK</b>
Równomierność luminancji wzdłużna $U_l$ (wartość najniższa)	0,4	0,44	<b>TAK</b>
Wskaźnik wzrostu progu kontrastu $TI\%$ (wartość największa)	15	6,6	<b>TAK</b>
Stosunek natężenia oświetlenia otoczenia (wartość najniższa)	0,5	0,74	<b>TAK</b>

## Obliczenia elektryczne

### Całkowita moc przyłączeniowa

Zgodnie z warunkami zasilania moc przyłączeniowa przyjmowana do obliczeń wynosi 8kW

### Dobór przewodów i zabezpieczeń

#### a) dobór głównego zabezpieczenia w rozdzielnicy oświetleniowej

Wartość obliczeniowego prądu szczytowego obwodu zasilającego RO wynosi

$$I_B = \frac{P_{obl}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos f} = \frac{8000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,93} = 12,43A$$

Prąd rozruchowy  $I_r = 3 \cdot I_s = 37,3A$

Obwód zabezpieczony będzie wkładką bezpiecznikową o prądzie znamionowym 63A o charakterystyce gG

#### b) Wartość obliczeniowego prądu szczytowego obwodu zasilającego nowoprojektowane oprawy wzdłuż ulicy Ogrodniczej (dz. nr 440) wynosi:

$$I_B = \frac{P_{obl}}{U_n \cdot \cos f} = \frac{10 \cdot 83,2}{230 \cdot 0,93} = 3,89A$$

Prąd rozruchowy  $I_r = 3 \cdot I_s = 11,67A$

W istniejącej rozdzielnicy, nowoprojektowany obwód należy zabezpieczyć wkładką bezpiecznikową 16A.

#### c) dobór nowoprojektowanej linii kablowej

Projektowany kabel musi spełniać następujące warunki:

$$I_B < I_N < I_Z$$

oraz

$$I_2 < 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie:

$I_N$  – prąd znamionowy bezpiecznika

$I_Z$  – obciążalność prądowa długotrwała przewodów

$I_2$  – prąd zadziałania zabezpieczeń

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla YAKY4x25mm<sup>2</sup> wynosi  $I_Z = 99A$

Obwód zabezpieczony będzie wkładką bezpiecznikową o wielkości 16A o charakterystyce gL właściwej dla ochrony kabli.

Prąd zadziałania (górny prąd probierczy) dla bezpiecznika

$$I_2 = 1,75 \cdot 16A = 28A$$

czyli:

$$11,67A < 16A < 99A$$

oraz

$$28A < 143,55A$$

Należy zastosować kabel YAKY4x25mm<sup>2</sup> (zgodnie z Warunkami Przyłączenia).

#### **warunki spełnione**

#### **d) Obliczanie spadku napięcia**

Do obliczeń przyjmuje się sumę odcinka nowoprojektowanego do oprawy op10

$\Delta U = 2,41\% < 5\%$  uwzględniając prądy rozruchu opraw.

#### **warunek spełniony**

#### **e) Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej**

Warunkiem spełnienia ochrony przeciwporażeniowej jest:

$$I_a < I_z$$

Gdzie:

$I_a = k \cdot I_N$  – minimalny prąd odłączeniowy przy  $k=5$ , stąd  $I_a = 30A$

$$I_z = 0,95 U_o / Z_c$$

$$U_o = 230V$$

Rozważam obwód od stacji 4-0702 do lampy nr 10 o długości  $l=647m$ .

Impedancja pętli zwarcia na tym obwodzie wynosi 0,26oma

Prąd zwarcia w lampie nr 10 wynosi:

$$I_{zw} = 0,95 \cdot 230 / 1,03 = 212,14A$$

Stąd:

$$30A < 212,14A$$

#### **warunek spełniony**

Wymagania dotyczące samoczynnego wyłączenia zasilania w czasie krótszym niż 5s są spełnione i ochrona będzie skuteczna.



## Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

w czasie wykonywania robót budowlano – montażowych objętych zawartością niniejszego opracowania, mogą wystąpić zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Informację sporządzono w oparciu o Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r (Dz. U. Nr 120 poz. 1126) „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”. Plan BIOZ należy wykonać po przeprowadzeniu lustracji terenu przed rozpoczęciem prac budowlanych oraz po uwzględnieniu poniższych uwag:

### Zakres robót obejmuje:

- Montaż słupów, wysięgników i opraw oświetleniowych
- Montaż linii kablowej w wykopie
- Zasilenie projektowanej linii

### Zagrożenia bezpieczeństwa pracy:

- Prace na wysokości - montaż opraw, przewodów, wysięgników – zagrożenie upadkiem
- Prace przy wykopach liniowych
- Prace przy urządzeniach dźwigowych – podnośnik
- Prace w pobliżu napięcia – czynne linie 0,4kV
- Transport materiałów na budowę oraz na placu budowy
- Prace rozładunkowe – uderzenia, przygniecenia
- Prace przy urządzeniach hydraulicznych – praski
- Prace z wykorzystaniem elektronarzędzi – skaleczenia, odpryski, poparzenia
- Prace z wykorzystaniem narzędzi ręcznych – skaleczenia, stłuczenia
- Zagrożenie pożarowe – praca spawarką

### Zagrożenia higieny pracy

- Odpady polietylenowe izolacji kabli
- Odpady aluminium

### Zalecenia

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- |  |   |            |
|--|---|------------|
| • instrukcja BHP stanowiska pracy                        | - | zawsze     |
| • aktualne zaświadczenia SEP                             | - | zawsze     |
| • badania lekarskie – praca na wysokości                 | - | zawsze     |
| • stosowanie obuwia i odzieży ochronnej                  | - | zawsze     |
| • stosowanie kasku i okularów ochronnych                 | - | wg potrzeb |
| • stosowanie środków ochrony przed upadkiem z wysokości- | - | wg potrzeb |

Dodatkowo należy bezwzględnie zachować procedurę obowiązującą przy dopuszczeniu pracowników do prac instalacyjnych i do prac w czynnych obiektach energetyki.

Kierownik budowy zobowiązany jest przed przystąpieniem do prac, w oparciu o powyższą informację sporządzić i uzgodnić z Inwestorem plan BIOZ.

## ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Zezwala się na stosowanie materiałów zamiennych o nie gorszych parametrach technicznych

1.	Słup oświetleniowy CS60-90/3 KROMISS BIS lub analogiczny innego producenta	10 szt.
2.	Fundament FBw 150 KROMISS BIS lub inny dobrany do zastosowanego słupa	10 szt.
3.	Słupowa tabliczka bezpiecznikowa	10 szt.
4.	Wysięgnik W1F10A15/0 KROMISS BIS o kącie pochylecia 0stopni i długości 1,5m lub analogiczny innego producenta	10 szt.
5.	Oprawa LUNA OUSb-70 lub analogiczna innego producenta	10 szt.
6.	Wysokoprężne dwużarnikowe źródło światła Sylvania SHP-S 70W Twinarc	10 szt.
7.	Kabel YAKY 4x25mm <sup>2</sup>	647mb
8.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm	647mb
9.	Pręt stalowy ocynkowany fi=18mm l=6m	Min2 szt. – do ustalenia w trakcie realizacji
10.	Przewód YDY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	115mb
11.	Rura DVK 75	14 m

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1 Schemat ideowy

Rys. 2 Plan oświetlenia

Rys. 3 Schemat rozbudowy rozdzielnic oświetleniowej