

## 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 .....	2
<b>OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>3</b>
Dobór opraw i źródeł światła.....	3
Zasilanie i sterowanie oświetleniem.....	3
Zalecenia techniczne .....	3
<b>OBLICZENIA TECHNICZNE.....</b>	<b>5</b>
Obliczenia natężenia oświetlenia i poziomu luminancji .....	5
Obliczenia elektryczne .....	6
<b>INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....</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 drogi w m. Lipa, Krucice gm. Stryków (nr ew dz. 53/5; 171; 165/9; 165/8; 165/7; 165/6; 165/5).

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

Opracowanie obejmuje rozwiązanie budowy oświetlenia w miejscowościach Lipa i Krucice gm. Stryków a w szczególności dobór opraw, zabezpieczeń, przewodów, kabli.

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

- Warunki przyłączenia nr 5241411394 z dnia 04-12-2014r.
- Wypis i Wyrys z MPZP 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 asfaltowa stanowiąca element działek nr 61 i 171 w miejscowościach Lipa i Krucice gmina Stryków jest obecnie nieoświetlona.

#### ***Opis stanu projektowanego***

Niniejsze opracowanie zawiera:

- Projekt budowy kablowej linii zasilającej nowoprojektowane oprawy ze złącza kablowego zlokalizowanego przed linią regulacyjną działki nr 53/14 stanowiącego odrębne opracowanie.
- Projekt budowy oświetlenia ulicznego dla działek drogowych nr 171 (cała droga) i dz nr 61 (część drogi od działki o numerze ew. 53/6 do działki o numerze ew. 165/7) w m. Lipa, Krucice gm. Stryków.

## Opis techniczny

### ***Dobór opraw i źródeł światła***

**Obliczenia** - obliczenia wymaganych parametrów oświetlenia przeprowadzono w programie DIALux stanowiącym podstawę doboru opraw.

**Słupy oświetleniowe** - projektuje się 25 nowych słupów oświetleniowych typu CS60-70/3 produkcji KROMIS-BIS sp. z o.o. (lub analogiczne innego producenta). Całkowita wysokość źródła światła nad powierzchnią gruntu  $H=7m$ . Dopuszczalna max. powierzchnia boczna oprawy dla I strefy wiatrowej  $= 0,87m^2$ .

**Wysięgniki** - projektuje się 25 wysięgników o długości 1m i kącie pochylecia 5 stopni, montowanych na szczycie słupa,

**Oprawy** – projektuje się 25 opraw typu TECEO 1 16LED/500mA/ 26W produkcji Schreder (lub analogiczne innego producenta) mocowanych na projektowanych słupach.

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

**Rozdzielnia oświetleniowa** – projektuje się rozdzielnicę oświetleniową na bazie rozdzielni typu ROU-1 prod. EMITER (lub analogicznej innego producenta). Schemat i widok rozdzielni oświetleniowej RO przedstawiono odpowiednio na rysunkach nr 2 i 3.

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

### ***Zasilanie i sterowanie oświetleniem***

Nowoprojektowane oprawy oświetleniowe zasilane będą z projektowanej rozdzielniczy oświetleniowej zlokalizowanej przy złączu kablowym przed linią regulacyjną działki nr53/14.

### ***Zalecenia techniczne***

#### **Montaż linii zasilających oprawy**

Nowoprojektowane oprawy nr 1-25 zasilic z projektowanej rozdzielniczy oświetleniowej RO za pomocą kabla YAKY 4x25mm<sup>2</sup> i prowadzenie go wzdłuż drogi stanowiącej element działek nr 171 i 61.

Kabel 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”.

Przy układaniu kabli, należy przestrzegać następujących zasad:

- przy prowadzeniu na słupie kabel chronić rurą osłonową o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 2 średnice zewnętrzne kabla. Stosować rury z tworzyw sztucznych grubościennic, odporne na działanie promieniowania UV.
- kable należy układać linią falistą 1-3%
- głębokość układania kabla 70 cm

- na skrzyżowaniach z rurociągami wodnymi kabel chronić rurą osłonową np. DVR 75
- na skrzyżowaniu z rowem melioracyjnym i kanalizacją deszczową kabel chronić rurą stalową o średnicy 110mm ułożoną metodą przecisku
- 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. Zasypany wykop pod kabel należy zagęścić.
- płaskownik uziemiający (bednarke) układany w tym samym wykopie, co kabel winien być zasypany 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	50	10
4	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego rodzaju		25
5	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju		
6	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi		
7	Kabli różnych użytkowników	—	50
8	Kabli z mufami sąsiednich kabli		25
9	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, 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	250
17	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej		*
18	Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznic kolejowej, nie przystosowanych do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego	50 — między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	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 kablowe, 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 porażień** – 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 żyłę N 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 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 DIALux udostępniony przez producenta opraw i źródeł światła.

Zgodnie z normą CEN 13201 **EN 13201-1:1998** (dz. Nr201 i 304 ruch kołowy  $V < 60\text{km/h}$ , ruch rowerowy i pieszy, droga dojazdowa) zakwalifikowana jest do klasy S3

Wyniki obliczeń w odniesieniu do wartości normatywnych podano w tabeli:

	Lm [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	U1	TI [%]	SR
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.35	0.45	0.46	10	0.61
Wartości zadane według klasy:	≥ 0.30	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	/
Spełnione/nie spełnione:	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK

## Obliczenia elektryczne

### Dobór przewodów i zabezpieczeń

#### a) dobór nowoprojektowanej linii kablowej zasilającej oświetlenie

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla przewodu YAKY 4x25mm<sup>2</sup> wynosi  $I_Z=99A$   
Łączna moc opraw wyniesie 750W.

Prąd obliczeniowy obwodu zasilającego oprawy nowoprojektowane:

$$I_B = \frac{750}{230 \cdot 0,93} = 3,51A$$

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

Obwód zabezpieczony będzie wkładką bezpiecznikową o wielkości 10A o charakterystyce gG

Prąd zadziałania (górny prąd probierczy) dla bezpiecznika

$$I_2 = 1,9 \cdot 10A = 19A$$

czyli:

$$3,51A < 10A < 99A$$

oraz

$$19A < 143,55A$$

Należy zastosować kabel YAKY 4x25 mm<sup>2</sup> (zgodnie z Warunkami Przyłączenia).

Dla warunków przeciążeniowych dobrany bezpiecznik i kabel są poprawne.

**Sprawdzenie dla warunku zwarciovego:**

1. *Zabezpieczenie zwarciovowe powinno mieć zdolność do przerywania prądu zwarciovego o wartości nie mniejszej od wartości spodziewanego prądu zwarciovego w miejscu zainstalowania danego urządzenia:*

$$I_{nw} \geq I_{ws}$$

gdzie:  $I_{nw}$  – prąd znamionowy wyłączalny urządzenia zabezpieczającego (znamionowa zdolność zwarciovowa) dla wkładki ETI D01 10A gG wynosi 50kA **dobór nowoprojektowanej linii kablowej zasilającej oświetlenie)**

$I_{ws}$  – spodziewana wartość prądu wyłączeniowego obwodu (praktycznie w instalacjach – prąd zwarciovowy początkowy) - Przewidywany prąd zwarciovowy przy zwarciu doziemnym w oprawie nr 25 przy  $Z_0 = 3,28 \Omega$

$$I_{ws} = 0,95 \cdot 230 / 3,28 = 66,7A$$

Stąd

$$50000A > 66,7A$$

WARUNEK SPEŁNIONY

2. *Czas przepływu prądu zwarciovego powinien być taki, aby temperatura przewodów nie przekroczyła granicznej wartości dopuszczalnej przy zwarciu:*

$$k^2 S^2 \geq I^2 t$$

gdzie:  $k$  – współczynnik liczbowy w [A<sup>2</sup>s/mm], odpowiadający jednosekundowej dopuszczalnej gęstości prądu podczas zwarcia - Z żyłami aluminium w izolacji z PVC  
 **$k = 74$**

$S$  – przekrój przewodu w [mm<sup>2</sup>] = 25mm<sup>2</sup>,

$I$  – prąd zwarciovowy początkowy w [A],

$t$  – czas trwania prądu zwarciovego w [s].

Wartość  $I^2 t = 30$  odczytana z charakterystyki  $I^2 t$  dla wkładki ETI D01 10A gG. - **dobór nowoprojektowanej linii kablowej zasilającej oświetlenie)**

stąd dla kabla YAKY 4x25mm<sup>2</sup> mamy:

$$74^2 \times 25^2 = 3,42 \cdot 10^3 > 0,030 \cdot 10^3 (A^2 \cdot s)$$

WARUNEK SPEŁNIONY

warunki doboru linii zasilającej oprawy są spełnione

**b) Obliczanie spadku napięcia**

Do obliczeń przyjmuje się odcinek do oprawy op.25:

$$\Delta U = 1,40\% < 5\% \text{ uwzględniając prądy rozruchu opraw.}$$

WARUNEK SPEŁNIONY

**c) Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej**

Przekrój kabla powinien być tak dobrany, by w przypadku zwarcia między przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą instalacji, impedancja obwodu zapewniła samoczynne wyłączenie zasilania przez urządzenie zabezpieczające, w określonym czasie.

Dla  $U_o = 230 \text{ V}$  czas wyłączania wg PN-IEC 60364-4-41 wynosi 0,4 s. Dla układu TN.

stąd

$$I_a < I_z$$

Gdzie:

$I_a = k \cdot I_N$  – minimalny prąd odłączeniowy przy  $k=5$ , stąd  $I_a=30\text{A}$  przy  $I_N=6\text{A}$  dla zabezpieczenia we wnęce słupowej

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

$$U_o = 230\text{V}$$

Rozważam obwód od stacji 40803 do lampy nr25

Impedancja pętli zwarcia na tym obwodzie wynosi  $3,28\Omega$

Prąd zwarcia w lampie nr 25 wynosi:

$$I_{zw} = 0,95 \cdot 230 / 3,28 = 66,62\text{A}$$

Stąd:

$$30\text{A} < 66,62\text{A}$$

#### 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 i opraw oświetleniowych
- Przyłączenie linii kablowej do złącza kablowego oraz montaż w wykopie
- Zasilenie projektowanej linii

### Zagrożenia bezpieczeństwa pracy:

- Prace na wysokości - montaż opraw, przewodów – 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 CS60-70/3 KROMISS BIS lub analogiczny innego producenta	25 szt.
2.	Wysięgnik W1F0A10/5 KROMISS BIS lub analogiczny innego producenta	25 szt.
3.	Fundament FBw 150 KROMISS BIS lub inny dobrany do zastosowanego słupa	25szt.
4.	Słupowa tabliczka bezpiecznikowa	25 szt.
5.	Oprawa TECEO 1 16LED 26W SCHREDER lub analogiczna innego producenta	25 szt.
6.	Kabel YAKY 4x25mm <sup>2</sup>	880mb
7.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm	880mb
8.	Pręt stalowy ocynkowany fi=18mm l=6m	Min. 4 szt. – do ustalenia w trakcie realizacji
9.	Przewód YDY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	200mb
10.	Rura DVK 75	77mb
11.	Rura stalowa Ø110mm	14m
12.	Rozdzielnia oświetleniowa wg schematu na rys. nr2	1kpl

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1 Schemat ideowy

Rys. 2 Schemat rozdzielni RO

Rys. 3 Widok rozdzielni RO

Rys. 4 Plan oświetlenia (3 arkusze)